





6

THE MOUNTAIN VIPERS OF THE MIDDLE
EAST — THE *VIPERA XANTHINA* COMPLEX
(REPTILIA, VIPERIDAE)

by

G. NILSON and C. ANDRÉN



BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 20
1986

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Die Serie wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die für eine Unterbringung in den „Bonner zoologischen Beiträgen“ zu lang sind und eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

Anfragen bezüglich der Vorlage von Manuskripten und Bestellungen sind an die Schriftleitung zu richten.

This series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in „Bonner zoologische Beiträge“.

Correspondence concerning manuscripts for publication and purchase orders should be addressed to the editor.

L'Institut de Recherches Zoologiques et Muséum Alexander Koenig a établi cette série de monographies pour pouvoir publier des travaux zoologiques trop longs pour être inclus dans les „Bonner zoologische Beiträge“.

Toute correspondance concernant des manuscrits pour cette série ou des commandes doivent être adressées à l'éditeur.

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 20, 1986

Preis 18,— DM

Schriftleitung/Editor:

G. Rheinwald

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig

Adenauerallee 150—164, 5300 Bonn 1, Germany

Druck: Rheinischer Landwirtschafts-Verlag G.m.b.H., 5300 Bonn 1

ISBN 3-925382-20-8

THE MOUNTAIN VIPERS OF THE MIDDLE
EAST — THE *VIPERA XANTHINA* COMPLEX
(REPTILIA, VIPERIDAE)

by

G. NILSON and C. ANDRÉN

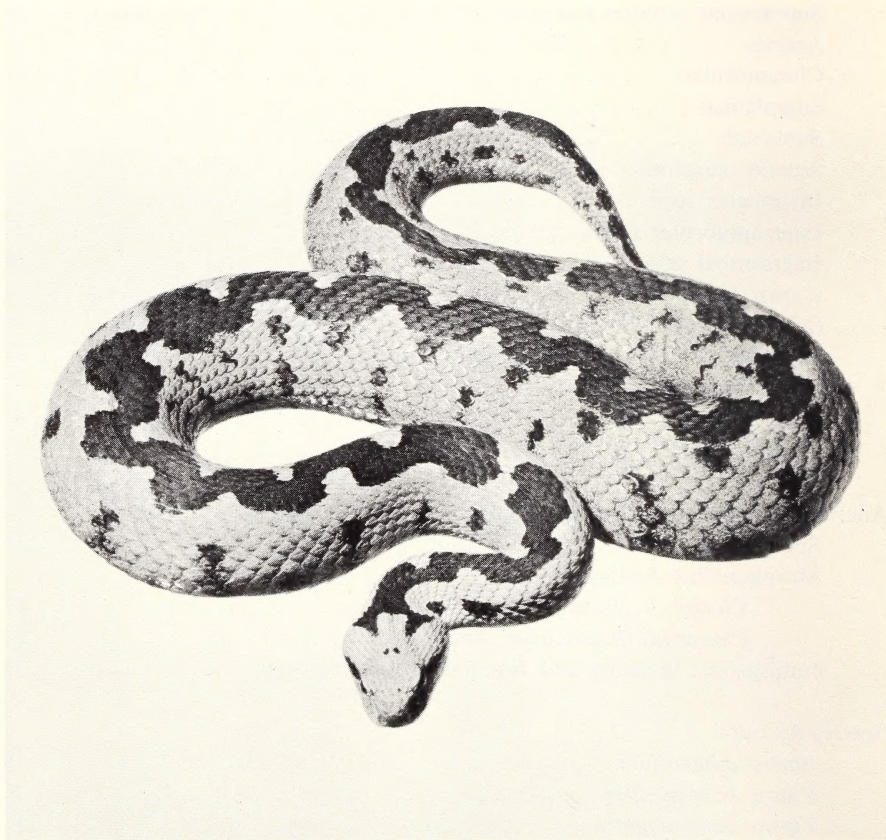
BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 20
1986

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

CONTENTS

| | Page |
|------------------------------------------------------------|------|
| Abstract | 5 |
| Introduction | 5 |
| Acknowledgements and Museum Abbreviations | 8 |
| Material and Measurements | 9 |
| Statistical Techniques | 13 |
| Analysis of Morphological Characters | 14 |
| Size | 14 |
| Relative length of tail | 15 |
| Ventrals | 15 |
| Preventrals | 18 |
| Subcaudals | 18 |
| Dorsal scale rows | 19 |
| Supraocular position and shape | 20 |
| Apicals | 21 |
| Circumoculars | 21 |
| Supralabials | 21 |
| Sublabials | 21 |
| Second chinshields | 22 |
| Interocular rows | 23 |
| Intersupraocular scales | 23 |
| Intercanthal scales | 24 |
| Crown scales | 24 |
| Subocular rows | 24 |
| Canthals | 24 |
| Size of upper preocular | 25 |
| Neck pattern | 25 |
| Dorsal pattern | 25 |
| Analyses of Population System | |
| Species-groups | 30 |
| Morphometric Analyses | |
| Cluster Analyses | 31 |
| Canonical Discriminant Analyses | 34 |
| Intraspecific Variation and Taxonomic Considerations | 35 |
| Species Account | |
| <i>Vipera albicornuta</i> | 29 |
| <i>Vipera bornmuelleri</i> | 42 |
| <i>Vipera bulgardaghica</i> | 45 |

| | Page |
|---------------------------------------------------------|------|
| <i>Vipera latifii</i> | 47 |
| <i>Vipera raddei raddei</i> | 52 |
| <i>Vipera raddei kurdistanica</i> ssp.n. | 55 |
| <i>Vipera wagneri</i> | 61 |
| <i>Vipera xanthina</i> | 63 |
| Key to the Species of the <i>xanthina</i> Complex | 70 |
| Phylogenetic Relationships | 72 |
| Theories of Evolutionary Patterns | 75 |
| Future Dispersals | 82 |
| Occurence of Sympatric Vipers | 83 |
| Literature Cited | 86 |



ABSTRACT

Univariate and multivariate analyses of 26 morphological characters — recorded from 228 preserved or living vipers, or in some cases exuvia, representing 25 populations — suggest the formation of two phenetic groups, based mainly on the scalation of the head. The *xanthina* species-group, containing *Vipera xanthina* in western Turkish Anatolia and easternmost Greece, *V. bulgardaghica* in Cilician Taurus and south Central Anatolia, *V. bornmuelleri* in Lebanon and adjacent Syria, and *V. wagneri* in north-eastern Iran, is characterized by having supraoculars in broad contact with the eye and a single canthal scale on each side of the head. The *raddei* species-group, containing *V. latifii* and *V. albicornuta* in northern Iran, and *V. raddei* in northwestern Iran, eastern Turkey and parts of the adjacent USSR, is characterized by having supraoculars raised and angled, and separated from the eye by a complete circumocular ring, and by having two or more canthals on each side of the head. A new subspecies *Vipera raddei kurdistanica* **ssp.n.** from northwestern Iran belongs to this species-group.

A character analysis is performed, and inter- and intraspecific morphological variation is analysed and discussed, with concentration on *xanthina*, *bornmuelleri*, and *raddei* which are shown to be the most variable taxa.

A detailed description of the external morphology and diagnosis of each taxon is given. Holotypes, syntypes, or topotypes of all taxa have been included in the study. Data on reproduction and habitat are presented, the total distribution of the taxa within the complex is clarified, and a key to the species, subspecies, and subgroups is given.

The phylogenetic cladistic analysis indicates that *V. bulgardaghica* is the sister species to all other taxa in the complex. Further, *V. bornmuelleri* is a sister species to *wagneri*, *xanthina*, and the *raddei* species-group. *Vipera xanthina* alone is the sister group to the *raddei* species-group. The latter group is monophyletic while the phenetic *xanthina* species-group is paraphyletic.

Theories of zoogeography and evolutionary pattern are discussed. The present zoogeographic pattern is mainly explained by vicariance models, but the occurrence of *V. xanthina* in western Anatolia and Greece is explained by dispersion in geologically recent times.

INTRODUCTION

The Mountain Vipers of the Near and Middle East, the *Vipera xanthina* complex, is a group of vipers which is morphologically and geographically intermediate between the smaller European species within the genus and the larger ones of the *lebetina* s. l. group. This assembly of rather rarely seen taxa is distributed in extreme southeastern Europe, Asia Minor, the adjacent USSR, and parts of western Asia. Many of the taxa have a very restricted occurrence within this area. Together with the *russelli* complex

(*russelli* and *palaestinae*), the *lebetina* complex, *Pseudocerastes* and *Eristicophis*, they contain several derived character states which separate them from the *berus* (*ursinii*, *berus*, *seoanei*, *kaznakovi*, *barani*) and *aspis* (*latasti*, *ammodytes*) groups, as shown by Groombridge (1980). Some of these characters are partial re-fusion of the nasal and prenasal, dorsal head scalation, presence of an azygos anterior vein, and a reduction of the occipital branch of the *Musculus depressor mandibulae* (Groombridge 1980).

Traditionally in the literature, *raddei* has been treated as a subspecies of *Vipera xanthina*. This can be traced back to papers by Mertens (1951, 1952), where he also included *palaestinae* in this "Rassenkreis". The Iranian *Vipera latifii* described in 1967 (Mertens et al.) was incorporated in the group on species level as closely related to *Vipera xanthina raddei*. The same year Mertens (1967) also raised *Vipera bornmuelleri* from synonymy of *xanthina* to species rank, indicating that it was sympatric with *xanthina* (through *x. palaestinae*).

The geographically close *Vipera palaestinae*, which is a lowland species, is however more related to *Vipera russelli* than to the taxa in the *xanthina* complex, due to several characters such as prefrontal form and increased size. The *palaestinae* and *russelli* are a monophyletic group united further by a similar pattern on head and body, nasal scalation, snout shape, and a reduction (*palaestinae*) and absence (*russelli*) of peritoneal pigment (darkly pigmented in most vipers and in other Eurasian species) (Groombridge 1980). This is probably a derived state and shows a strong phenetic resemblance.

Thus Groombridge (1980) suggested the more satisfactory solution to the systematics of this group by showing that *palaestinae* is not only a good species but also more related to *russelli* and hence belongs to the *lebetina* branch. Further, he suggested that *bornmuelleri* should be treated as a subspecies of *xanthina* and with *raddei* and *latifii* as good species.

In a parallel study on venom comparisons and crossbreeding (Nilson & Sundberg 1981) a similar result was obtained with separation of *xanthina*, *raddei*, and *palaestinae* as well as *latifii* on species level. *Vipera bornmuelleri* was not included in this study, in the absence of living specimens at that time. In a previous study Weinstein and Minton (1984) compared lethal potencies and immunoelectrophoretic profiles of venoms of *bornmuelleri* and *latifii*, and the results led them to envisage a considerable separation in evolutionary development between these two taxa.

The present work is a further development of the last views, now taking all available populations into consideration.

In a paper by Obst (1983) a different model of the systematics of this group was suggested, with the *xanthina* as one species and *raddei* as the second, where *latifii* and *bornmuelleri* are included as subspecies of *raddei*. This is, however, not a suitable solution in view of the morphological patterns obtained so far. Obst (op.cit.) also suggested the reintroduction of the generic name *Daboia* for the *xanthina* complex and the other advanced vipers of the Middle East, including *Pseudocerastes*.

It has, however, convincingly been demonstrated by Groombridge (1980) that a diphyletic hypothesis of the genus *Vipera* must be rejected in favour of a more 'pectinate' phylogeny for the smaller European vipers, with the main stem leading toward the *xanthina* group and onwards. This contradicts a generic division of *Vipera*.

The term "species-complex" is here used for the entire group of species related to *xanthina* as defined below, and is equivalent to the *russelli* and *lebetina* complexes of advanced Oriental vipers of the genus *Vipera*. The term "species-group" is used for the smaller assemblage of closely related species and subspecies of vipers of phylogenetically recent origin, and where incipient speciation is taking place or has just been finished.

Two species within the *xanthina* complex, as currently recognized, and named prior to the twentieth century are

V. xanthina (Gray, 1849)

V. raddei Boettger, 1890.

A third species also named during the last century but until recently hidden under synonymy (Mertens 1967) is

V. bornmuelleri Werner, 1898.

The fourth species was described 1967 from Iran under the name

V. latifii Mertens, Darevsky & Klemmer, 1967.

Three additional species within the same complex were discovered during 1983, when we encountered specimens from different museums and collections for this study (Nilson & Andrén 1984 b, 1985 a, 1985 b):

V. albicornuta Nilson & Andrén, 1985

V. wagneri Nilson & Andrén, 1984

V. bulgardaghica Nilson & Andrén, 1985.

The finding of previously unknown taxa can be predicted in genera and from regions where collecting by different reasons is problematic, and in groups where very few specimens are available. The mountain vipers of the genus *Vipera* belong to such taxa, in many cases rarely seen, and have so far not been subjected to any separate revision based on adequate material. The purpose of this study, as part of a continuing analysis of relationships within the genus *Vipera* and related groups of vipers, is to rectify this situation.

The main purposes of the work are to

1. analyse patterns of geographic variation in external morphological characters,
2. define the members of this complex taxonomically,
3. develop a phylogeny of taxa in the complex, and to
4. make a hypothetical reconstruction of the biogeographical evolution.

ACKNOWLEDGEMENTS AND MUSEUM ABBREVIATIONS

Recently collected series from the whole area made it possible to do a detailed taxonomic study of this group of species. In fact, the present investigation could not have been done without the extensive collections made by Dr. M. Latifi in Iran and Mr. H. B. Cott in Lebanon, which are deposited in Razi State Institute at Teheran and in the British Museum respectively, as well as the rich material in the Leningrad Zoological Institute.

Besides, some small series were available from Syria, Turkey, Greece, and the USSR, in different museums and private collections.

Parts of the material, as well as ecological information, were collected by the authors during several field trips to Turkey and Iran. Collected vipers were normally brought back alive to Göteborg and, in many cases, were successfully bred at the Department of Zoology. One or both of the authors visited western Turkish Anatolia during 1968 and 1970, and different parts of the Turkish province Antalya in 1972, 1973, 1981 and 1982. Help was obtained by Nils Hallenberg during a stay in Ciglikara, province Antalya, in 1973. We performed additional field studies together with Börje Flärdh in the eastern Taurus range and central Anatolia during 1983 and 1984. The Alburz mountains and Zanzan valley in Iran were visited in 1973, together with Margareta Nilson and Björg and Bengt Silverin, and in 1976 together with Björn Gullander, Christer Hall and Anders Börjeson. All accompanying persons are gratefully acknowledged for valuable help in the field.

Leif Westrin is thanked for technical assistance, Liselotte Öhmann and Aino Falk-Wahlström for art and drawings. All studio and laboratory photographs were taken by Håkan Berg (GNM) to whom we are very grateful. Björn Rosander and Irene Isaksson kindly supported us with statistical help.

Thus, much preserved material and living specimens of *Vipera*, from the collection at the Department of Zoology, University of Göteborg (ZIG), have been used for comparison in this study. Additional material originates from Dr. Wolfgang Böhme (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn), Dr. Mahmoud Latifi (Razi State Institute in Hesarak/Teheran), Mrs. Christine Stocker (Naturhistorisches Museum, Basel), Drs. Ilya Darevsky and Nikolai L. Orlov (Zoological Institute, Academy of Sciences, Leningrad), Drs. Frans Tiedemann, Josef Eiselt and Michael Häupl (Naturhistorisches Museum Wien), Dr. W. Ronald Heyer (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution), Dr. Volker Mahnert (Muséum d'Histoire Naturelle, Genève), Dr. E. N. Arnold (British Museum, Natural History, London), Dr. Sherman A. Minton (Indiana University), Prof. Heinrich Mendelssohn (Tel Aviv University), Mr. Börje Flärdh (Stockholm), and from the Natural History Museum in Göteborg. All these persons and institutions are gladly acknowledged. Zoogeographical information was also generously given by Mr. Hans Triet (Bern) and Mr. Herbert Billing (Zürich).

We would also like to thank Dr. Brian Groombridge (Cambridge) and Dr. Ulrich Joger (Bonn) for several fruitful discussions.

This work is part of a project supported by the Swedish Natural Sciences Research Council (B-BU 1623-1000, KTO: 511 623 100-1). Additional financial support for travel costs during the years was given by Mr. and Mrs. Fornanders Foundation, Kungl. Hvitfeldtska Stipendieinrättningen, Paul och Marie Berghaus Foundation, Mr. and Mrs. Wallenberg Foundation, Mr. and Mrs. Collianders Foundation, and Wilhelm and Martina Lundgrens Foundation.

Abbreviations for museums and private collections as used in the text are:

| | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BFC | Börje Flärdh collection, Stockholm |
| BM | British Museum (Natural History), London |
| GNM | Göteborg Natural History Museum, Göteborg |
| HUJR | Hebrew University of Jerusalem |
| MHNG | Muséum d' Histoire Naturelle, Genève |
| NMB | Naturhistorisches Museum, Basel |
| NMW | Naturhistorisches Museum, Wien |
| RSI | Razi State Institute, Hesarak/Teheran |
| SMF | Naturmuseum und Forschungs-Institut Senckenberg, Frankfurt am Main |
| SMC | Sherman A. Minton Collection, Indianapolis |
| TAU | Tel Aviv University |
| USNM | Smithsonian Institution, Washington, D. C. |
| ZFMK | Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn |
| ZIG | Department of Zoology, University of Göteborg, Göteborg (authors' collection, which later will be incorporated in GNM) |
| ZIN | Zoological Institute, Academy of Sciences, Leningrad |
| ZSM | Zoologische Staatssammlung München. |

MATERIAL AND MEASUREMENTS

Altogether 228 snakes within the complex have been examined. For most of these, 32 different data have been collected, and 26 of these have been used in the multivariate analyses. In a few cases, only exuvia from mainly captive animals in different possessions were available to us, and in some museum material only half snakes or heads have been preserved. In these cases a reduced number of characters was measured. The following characters were used directly or when calculating relative values:

- Total length
- Tail length
- Number of ventrals, following the Dowling (1951) method
- Preentrals, defined as those gular scales anterior to ventrals which were broader than long
- Number of subcaudals

- Number of anterior dorsal scale rows, counted one head length posterior of head
- Number of midbody dorsal scale rows, counted at the exact middle of the body
- Number of posterior dorsal scale rows, counted one head length anterior to anal
- Number of apical plates in contact with the rostral
- Interocular row of scales, counted between anterior parts of supraoculars
- Number of intercanthal scales, which are all scales between the canthals, supranasals, and apicals
- Number of intersupraocular scales, which are all scales between the supraocular plates
- Number of canthals, counted as sum of right and left sides
- Supraoculars are angled or not
- Occurrence of supraciliar scales, i.e. whether or not inner circumocular rings are separating the eyes from the supraocular plates
- Number of scales in first circumocular ring, i.e. all scales in contact with the eye except the supraocular plate in those cases when supraciliar scales are missing. Counted as right and left side together if nothing else is stated
- Number of scales in second circumocular ring, which are all scales in contact with and lying distal to the scales in the first circumocular ring. They are counted from the one that is in contact with the canthal anterior to the eye, or with the elongated upper anterior preocular, below and around the eye and ending with the scale that is in contact with the posterior end of the supraocular plate; counted as right and left side together if nothing else is stated. In those comparatively few cases when one of the two circumocular rings on each side is broken below the eye, and resulting in a single subocular row, the scale in this single row is incorporated in that circumocular ring of which it is a natural and major part
- Number of subocular scales, at shortest distance between eye and supralabials
- Upper preocular plate in contact with the nasal or separated from it by a loreal (which is then the first scale in the second circumocular ring)
- Number of supralabials (right + left)
- Number of sublabials (right + left)
- Number of scales in the transverse mental row posterior to the chin shields and on each side in contact with sublabials
- Number of windings, rhombs or blotches in the dorsal body pattern
- Dorsal pattern reduced or inverted or not, i.e. with the dorsal pattern lighter than the ground colour
- Shape of the neck pattern, which normally consists of two angled spots, which may be reduced or in contact with the dorsal pattern
- Belly pattern, which may be spotted or not.

Localities and number of specimens used in the analyses (Fig. 1):

1. **Istanbul:** The specimens used from this region are from two sources. Two specimens are from Yalova, SE Istanbul (Geyikdere Köyü Kocaboğaz mevki) in Anatolian Turkey (ref. Eiselt & Baran 1970) while one specimen is from the European part of Istanbul (ref. Mertens 1952).
2. **Canakkale:** 5 km south of Kitilbahir, European Turkey (NMW 19543). One specimen.
3. **Balikesir:** Dereköy (ref. Eiselt & Baran 1970). One specimen.
4. **Ankara:** (NMW 15135) Polath, Devlet Üretme Çiftligi (ref. Eiselt & Baran 1970). Two specimens.
5. **Izmir:** Specimens originating from the surroundings of Izmir and Bornova (MHNG 1334.93, GNM 592, NMW 15138, BM 85.9.1.1., and Eiselt & Baran 1970). Five specimens.
6. **Selcuk-Ephesus:** Specimens originating from the surroundings of Selcuk (NMB 20657, ZIG) and from the ancient ruins of Ephesus (Efesus) (NMW 25227 a—c, MHNG 1598.82, ZIG). Eleven specimens.
7. **Aegean Sea:** Specimens from Greek islands close to the Turkish coast in the southern Sporades: Patmos (NMB 18901—2, 20510) and Lipsos (NMB 21037). Four specimens.
8. **Sultan Daglari:** Specimens collected mainly in the surroundings of Aksehir (NMW 19544, MHNG 1354.97—98, 1245.92, ZSM 3216) and in "Sultan Dagi, 200 km SW Ankara" (MHNG 1354.96). Six specimens.

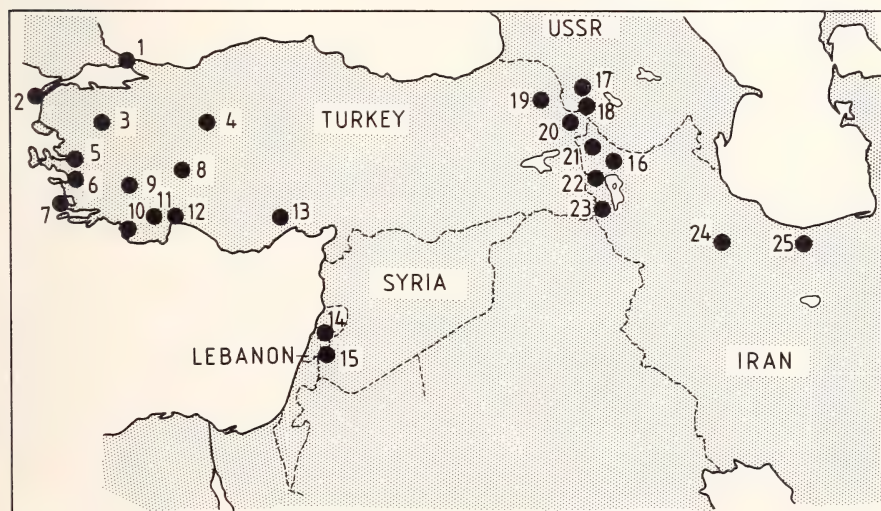


Fig. 1: Sampling localities.

9. **Denizli:** Tavas (ref. Eiselt & Baran 1970). One specimen.
10. **Xanthos:** (= Kinik) about 40 km SE of Fethiye (ZIG, BM 1946.1.18.11.) Six specimens.
11. **Ciglikara:** Specimens originating from the Cedar forest situated about 50 km SSW of Elmali, province Antalya, at an altitude of slightly less than 2000 m (ZIG). Twenty specimens.
12. **Antalya:** Specimens originating from the surroundings of the new harbour of Antalya (ZIG), Gölbaktiche (NMW 13207, vide Basoglu & Baran 1980), Antalya (NHNG 1404.68) and the ancient ruins of Perge (ZIG). Five specimens.
13. **Bulgar Dag:** The Cilician part of the Taurus mountain range, province Nigde. South of Ulukisla. Specimens collected at 2500 m altitude at Kar Boghaz (GNM 1618, NMW 15136, BM 1946.1.19.71). Three specimens.
14. **Bcharré:** Specimens originating from the central parts of Mt. Liban, Lebanon: Bcharré (ZSM 3203), Cedars of Lebanon at 1600 m altitude (BM 1975.1.13.71—81, 1975.1.13.84, MHNG 1333.20—21) and "Zedernwald, ca 2000 m hoch, nördl. Libanon bei Bcharré" (Les Cedrés) (NMW 18826). Nineteen specimens.
15. **Mt. Hermon:** Specimens originating from higher elevations of Mount Hermon on the Lebanese-Syrian border (NMB 21014, 21020, ZIG). Twelve specimens.
16. **Urmia:** Without exactly known origin. Catalogue information says "Von der Armenisch-Persischen Grenze" and Urmia, which is the large lake in province Azarbaidjan, NW Iran, south of the border between USSR and Iran. (ZFMK 23495). One specimen.
17. **Ara-Iler:** USSR, Armjanskaja SSR, Berg Ara-Iler, north of Jerewan (ZIN 19051, 19052, 19054, 19056, 19061, 19185, 19563, 19564, 19567, 19577). Forty-one specimens.
18. **Jerewan:** Specimens collected in the surroundings of Jerewan, Armjanskaja SSR, USSR (ZFMK 17844—17846), Gegard (ZFMK 38130) and Oktemberian (ZFMK 38130). Five specimens.
19. **Digor:** Turkey, province Kars (ZIG). Eighteen specimens.
20. **Ararat:** (Büyük Ağrı Dağı): Collected at higher altitudes (2200 m) on Mount Ararat, Turkey (ref. Flärdh 1983) (BFC, ZIG). Eight specimens.
21. **N. W. Azarbaidjan:** Two specimens from northwest Azarbaidjan, Iran (BM 1976.556—557).
22. **Khoy:** Specimens collected in the Khoy region of province Azarbaidjan, NW Iran (Khoy, Gotor, Razi) (RSI 2841, 2842, 2778, 2789, 2834, 2859). Six specimens.
23. **Rezaeyeh:** Specimens originating from the Rezaeyeh region in west Azarbaidjan, Iran (RSI 3117, 3118, 3128). Three specimens.
24. **Zanjan valley:** Three specimens from the Zanjan region, between Teheran and Tabriz, Iran (Khan chai, Abhar, Zanjan) (RSI 3088, 3098, 3103).

25. **Lar valley:** High alpine valley close to Mount Demavand in central Alburz mountains, south of the Caspian Sea, north of Teheran, Iran: Lar (RSI 2523, 2527, 2529, 2534, 23359, 12902, SMC 1659) and from Gozal Darreh Post, central upper Lar valley at an altitude of 2 600 m (ZIG). Thirty-six specimens.

Some specimens were studied during a later stage of the work and are included to some extent in the descriptions and morphological examinations, but were not included in the statistical analyses. These specimens include four *V. xanthina* from Ak Dagh, north of Alanya, south Turkey (Hans Triet collection), the two types of *V. xanthina* (BM), a topotype of *raddei* (BM), three more Mt. Hermon *bornmuelleri* and several additional *xanthina* from Ciglikara (ZIG) and from Selcuk-Ephesus (Herbert Billing collection and Bern Zoo).

STATISTICAL TECHNIQUES

Simple statistics were performed using the Statistical Analyses System (see SAS Users' Guide: Statistics 1982). Standard errors accompanying mean character ratios were used as a relative measurement of dispersion; no statistical significance is implied.

Centroid Hierarchical Cluster Analysis and Canonical Discriminant Analysis (the Candisc procedure) were utilized with the help of SAS at Gothenburg University Computer Center (GUC) (see Sneath and Sokal 1973 for review of the procedures).

The Centroid Cluster Analysis was performed using the Cluster and Tree procedures and considering both "number of clusters" and "distance between centroids". Population means for 27 variables were used, based on geographical samples with males and females treated separately.

The Canonical Discriminant Analysis, like the Cluster Analysis, is used to determine whether there are demonstrable morphological differences among the geographical groups analysed. The groups are ordinated so that they show minimum overlap (maximum separation), and in this way aggregations of phenetically similar samples are illustrated, allowing an interpretation of population affinities (Sneath and Sokal 1973).

The principal results of the discriminant analysis were generated at GUC, and the results of the analysis (on file at GUC) indicated that the specimens examined fell well within the appropriate taxa recognized earlier (Nilson and Andr  n 1984 b, 1985 a, 1985 b) and in the present study.

For the purposes of this paper, if the canonical discriminant analysis demonstrates that the taxonomic units are morphologically distinct, no further explanation is required. If the canonical and the cluster analyses only partly separate the studied populations, then other data are added when available, or characters are analysed separately, to see if the additional information supports the taxonomic groupings as originally determined.

The useful outputs of the canonical discriminant analyses as used herein are the plots of the first two discriminant axes, but the third axis also gives some information on morphological distinctiveness. The plots give a visual presentation of the distinctiveness, and it is this feature that is used to demonstrate the relative morphological separation of the groups analysed. A geographical sample would have to be clearly distinctive to warrant taxonomic recognition.

ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL CHARACTERS

The different external morphological characters vary in different aspects within the complex. Many characters are rather constant, while others vary either in a clinal fashion or with marked gaps. The clinal variation can be seen both within formal taxa and between them. This is also true in some cases with the morphological gaps. The taxonomic considerations of this variation will be discussed in the next section, where a more full consideration will be made of the total variation of all characters together. In this part we will first discuss the different external characters one by one, with an evaluation of plesiomorphic and apomorphic states. To satisfy the requirements of a character state being derived, we follow the criteria stated by Marx & Rabb (1970, 1972). The smaller European vipers of the *berus* and *aspis* groups are here treated as less advanced, since the *xanthina* — *lebetina* stem is a continuation of the same stem that split off the smaller vipers (Groombridge 1980). In the most characters, the advanced vipers of the Middle East (*xanthina* and allies) are continuations of the developmental patterns found in the smaller European vipers. Thus, character states commonly found in these last groups are considered as plesiomorphic when occurring in the *xanthina* complex. Comparison data are mainly from Saint Girons (1978) but some comparative information is also from Marx & Rabb (1972).

Size:

As a rule the male seems to be the larger of the two sexes. In the western *V. xanthina* several males reach well above 90 cm total length, with the largest one measuring 96.0 cm. All the females, except one, measure around 70 cm or less. A single female in our material (from Xanthos) measures 96.1 cm. It is a well-fed captive-born specimen, and is perhaps not representative of the situation in nature. Anyhow, physiologically both sexes seem to be able to reach this size. There seems to be little geographical or altitudinal variation in this characteristic. A male from Canakkale at the western side of the Dardanelles measured 88.0 cm, another male from an inland locality close to Ankara measured 74.0 cm, one male from the Sultan Dag mountains was 90.0 cm, and one male from the Greek island of Patmos was 71.5 cm. Males from southern lowland localities such as Xanthos and Antalya, as well as from the high altitude locality Ciglikara, measured 96.0 cm. The assumption that inland *xanthina* grow larger than coastal ones (Trutnau 1981) could not be verified. Neither could numerous quotations in the literature of sizes up to 150 cm for Turkish *xanthina* be confirmed.

In taxa further eastward from the range of *V. xanthina* the size seems to vary between different more or less isolated populations. This may reflect the real situation, but may also in some cases be a result of too small samples. The only known female of *V. bulgardaghica* in Cilician Taurus is 42.0 cm, while the two males are 48.1 and 59.1 cm. This is, however, in accordance with the western (Mt. Liban) populations of *V. bornmuelleri*, where the largest male measures 53.8 cm and the largest female 47.3 cm. The eastern *V. bornmuelleri* population (Mt. Hermon) grows bigger with both males and females around 60 cm. Maximum size in this population is from a female in captivity (ZIG) which measured 75.6 cm.

Of the more eastern taxa, nothing can be said about *V. wagneri* with a single specimen known, a juvenile female of 29.1 cm length. Of *V. raddei* the largest specimen, a male from Ara-Iler in the USSR, measures 99.2 cm, but specimens from Digor and Mt. Ararat in eastern Turkey and from Khoi in north-western Iran also reach sizes of around 90 cm. The females are slightly smaller, reaching almost 80 cm in total length in the different populations. The largest female is 79.0 cm. Again there seems to be a decrease in size towards the east. The largest male of *V. albicornuta* is 66.0 cm, but here again only three specimens have been examined. Males of *V. latifii* from the Lar valley in northern Iran reach 78.0 cm, while the largest female is 70.0 cm in total length. In spite of the high number of *raddei* investigated ($n = 72$), no specimen longer than 100 cm was found. The statement by Mertens (1967) that specimens between 100 and 110 cm "nichts Ungewöhnliches sind" could not be verified. Joger (1984) gives a maximum length of 80 cm for this species, which is a more realistic measurement.

Relative length of tail: (Table 1)

The high number of ventral plates in the eastern *raddei* group is not followed by a higher number of subcaudals, and the normally slender snakes in this eastern group have a short tail. This is most pronounced in the different populations of *raddei*, while *V. albicornuta* and *V. latifii* have a higher subcaudal count and relatively longer tails. The Lar valley population of *V. latifii* is, however, rather polymorphic in this respect. The westernmost populations of the *xanthina* species-group have a higher relative length of tail, and a clear clinal pattern cannot be found in males. Males of *Vipera bornmuelleri* and the single *V. wagneri*, which all have few subcaudals, have a tail of the same relative size as *V. xanthina* and *V. bulgardaghica*. This is probably due to the stout body shape that is found in *V. bornmuelleri*. Short relative length of tail is regarded as a derived character state.

Ventrals: (Fig. 2—3)

The number of ventral plates shows a pronounced clinal pattern, both amongst the western *xanthina* species-group and the eastern *raddei* and related taxa, with the highest numbers in western populations and a decrease towards the east. There is, however, not a uniform clinal decrease but, especially in the western assemblage of taxa, a stepwise decrease with clear gaps in between. These gaps are to some extent confined to the borders between nominal taxa, but do also occur within taxa. The

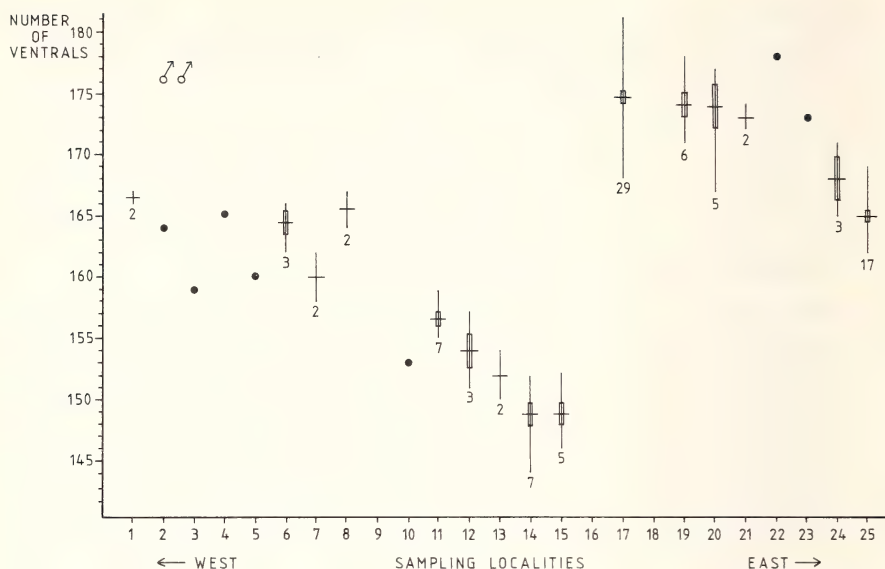


Fig. 2: Number of ventrals in males, given as mean, range, and standard error (when three or more specimens are available).

north and northwestern Anatolian populations of *V. xanthina* have a rather high ventral count. This is abruptly reduced when it comes to south Anatolian populations (Fig. 2—3). The separation line between these populations runs in an east-west line (Fig. 29) and the southern and northern *xanthina* are, in most parts along this line, separated by a region where no populations have been discovered so far. The mean value for the northern group is about eight ventrals higher than for the southern group in both sexes, and this is true for all examined local populations. However, there seem to be intermediate groups in the westernmost and easternmost parts of the separation line. In the Aegean Sea, on the islands of Patmos and Lipsos, a partly intermediate group occurs (compare Fig. 2); and in the east, at Ak Dagħ north of Alanya in the Taurus mountains, a similar intermediate population occurs with the ventral count of 157.3, as mean value for three males (only partly damaged moulted skins and photographs of living specimens have been available and this population is only included in the analyses when so stated).

The ventral count is less in *V. bulgardaghica* and has its lowest level in *V. bornmuelleri*. The two *bornmuelleri* populations (Mt. Liban and Mt. Hermon) which otherwise are different in many characters, are equal in number of ventrals and form a lowest plateau for this characteristic in the whole complex. Further east, *V. wagneri* is back to the same number of ventrals as in the western populations of *xanthina* and connects the former group of taxa with the eastern *raddei*-related forms. This latter group has higher ventral numbers than its western relatives. *Vipera raddei* has the highest numbers,

but also within this taxon a weak cline has been developed where the USSR populations have the highest numbers, followed by the Turkish populations and ending with the northwest Iranian ones as perhaps lowest. *Vipera albicornuta* has a further reduced number of ventrals, and the lowest number in this eastern assemblage of taxa is found in *V. latifii* in northern Iran (Fig. 2—3).

The western taxa never reach the high numbers of the eastern ones. Meanwhile there seems to be a selection for an increased number of ventrals with increase in body size, while no reduction of ventrals during selection for smaller size seems to occur in *Vipera*, as pointed out by Saint Girons (1978) for *Vipera latasti monticola*. Therefore we consider the low number of ventrals in *bornmuelleri* and *bulgardaghica* as a symplesiomorphy. A high number of ventrals is a synapomorphy in the *raddei* species-group as well as for the northern populations of *xanthina* and for *wagneri*. The evolution of a high number of ventrals in the northern *xanthina* populations may have occurred concordantly with the *raddei* species-group, as *xanthina* seems to be in a process of differentiation and the high ventral count is only found in some (the northern) populations which also are recent invaders of the present range, as discussed later. A similar high ventral count is also reached in the eastern *wagneri* and in the *raddei* group, and this pattern may either have been reached by parallel evolution in the two groups or it may indicate a clear phylogenetic line towards a higher number of ventral plates. High ventral count is regarded as a derived character state.

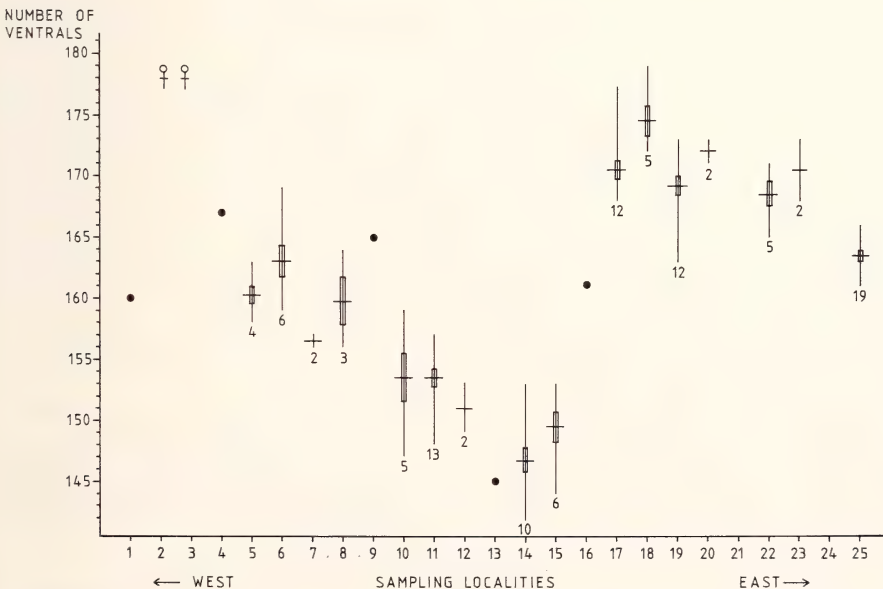


Fig. 3: Number of ventrals in females, given as mean, range, and standard error (when three or more specimens are available).

Preventrals:

The number of preventrals is rather constantly two in most populations. The only exceptions are northern *raddei* which have a mean value of three, and southern *raddei* which have 2.9. The single *V. wagneri* also has three. *Vipera albicornuta* have 2.3 and *latifii* 2.1. *Vipera xanthina* and related populations in the west all have mean values between 1.9 and 2.0. Three preventrals is considered as a derived character state.

Subcaudals: (Table 1)

The number of subcaudals varies much between different taxa and groups of populations, and most populations have a high variation in this character. This variation is most pronounced in *V. latifii*. As in the number of ventrals, there is a clinal variation also in subcaudals in the western group of taxa, with the lowest value in *bornmuelleri* and *wagneri*, and with a continuous increase through *bulgardaghica*, southern and northern *xanthina*, the highest numbers being in the latter's northern populations.

In the eastern group there is a reversed pattern to that in the number of ventrals. The number of subcaudals is lowest in the different *raddei* populations, with a marked increase in male *latifii* and *albicornuta*. There seems to be little variation between the different *raddei* populations examined, and the relatively low number of subcaudals in this taxon in relation to the high number of ventrals is reflected in the relatively short tail. Thus three different groups of subcaudal numbers can be established: one with

T a b l e 1 : Subcaudals and relative tail length (in % of total length) in adults, given as mean, standard error, and number of specimens (in parentheses).

| | Subcaudals | | Relative tail length | |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|----------------|
| | Males | Females | Males | Females |
| north <i>xanthina</i> | 34.3 ± 0.5 (14) | 31.2 ± 0.5 (17) | 9.4 ± 0.3 (9) | 9.6 ± 0.3 (10) |
| south <i>xanthina</i> | 32.1 ± 0.5 (11) | 29.8 ± 0.4 (19) | 9.2 ± 0.9 (3) | 9.8 ± 0.3 (9) |
| <i>bulgardaghica</i> | 31 (2) | 26 (1) | 8.7 (2) | 10.2 (1) |
| Mt. Liban <i>bornmuelleri</i> | 29.5 ± 0.4 (11) | 25.6 ± 0.6 (10) | 9.6 ± 0.2 (8) | 8.7 ± 0.3 (11) |
| Mt. Hermon <i>bornmuelleri</i> | 28.8 ± 0.5 (4) | 25.6 ± 0.4 (5) | 9.6 (1) | 8.2 (2) |
| <i>wagneri</i> | — | 24 (1) | — | 7.2 (1, juv.) |
| north <i>raddei</i> | 31.9 ± 0.2 (43) | 30.0 ± 0.2 (31) | 7.0 ± 0.1 (38) | 6.9 ± 0.1 (23) |
| south <i>raddei</i> | 32.5 (2) | 29.4 ± 0.7 (5) | 6.7 (2) | 7.1 ± 0.1 (5) |
| <i>albicornuta</i> | 36.0 ± 1.0 (3) | — | 8.7 ± 0.3 (3) | — |
| <i>latifii</i> | 34.3 ± 0.5 (16) | 29.7 ± 0.5 (17) | 8.8 ± 0.5 (6) | 7.9 ± 0.4 (8) |

very low subcaudal count (*bornmuelleri*, *bulgardaghica*, *wagneri*), one large assembly of populations with a moderate number (*raddei*, *xanthina*), and one with an increasing number of subcaudals (*albicornuta*, *latifii*). We consider this as a unidirectional evolutionary character path containing three states and evolving in a direction towards higher number of subcaudals. We consider moderate and high numbers of subcaudals as subsequent derived character states.

Dorsal scale rows:

The number of longitudinal scale rows on body also varies to some extent in different populations. On the anterior part of the body, the lowest numbers are found in the west (north *xanthina*: $\bar{x} = 22.95 \pm 0.1$) and in the east (*latifii*: $\bar{x} = 22.7 \pm 0.2$). The geographically intermediate populations all have higher numbers. In the south *xanthina* populations, the number is increased to 23.7 ± 0.2 , and in *bulgardaghica* to 24.3 ± 0.6 ; *bornmuelleri* has 23.3 ± 0.2 , *wagneri* has 25, each of the different *raddei* populations has 23.4 ± 0.1 – 0.2 , and a slight decrease appears in *albicornuta* to 23.0 before reaching the low value of *latifii*. This last population is the most polymorphic in this character, ranging from 17 to 25 scales on the neck.

With the exception of the western populations (Mt. Liban) of *bornmuelleri*, all different populations seem to have 23 scale rows on the midbody. Rare exceptions with 25 midbody scale rows are found in northern *xanthina* (Izmir, Aegean Sea, Denizli), in *bulgardaghica*, and in the Ara-Iler and Khoy populations of *raddei*. Besides *bornmuelleri*, 21 scale rows are found in a single Ara-Iler *raddei* and in four *latifii*. Eight (= 42 %) of the Mt. Liban *bornmuelleri* have 21 scale rows, while all the Mt. Hermon specimens of *bornmuelleri* have 23.

On the posterior part of the body, the number is rather constant around 17 scale rows in most taxa. Again, only in the Mt. Liban population of *bornmuelleri* is the number less in half of the specimens. In the Mt. Hermon population of the same taxon, the number is 17, or even 19 in one specimen. Most specimens of *raddei* have 17 scale rows, but in all examined populations there are also a few individuals with 18 or 19 scale rows. Mean for the northern *raddei* is 17.5 ± 0.1 . In the southern *raddei* populations in Iran, more than half of the specimens have a higher number than 17 scale rows on the posterior part of body. Mean for the southern *raddei* form is 18.1 ± 0.3 . *Vipera latifii* also show some variation with values ranging from 16 to 18 ($\bar{x} = 17.0 \pm 0.1$).

The normal number of 23 midbody scale rows is intermediate between the situation in the smaller European vipers with 19–21 rows and larger Oriental vipers (*palaestinae* — *lebetina* and allies) with 25–27 midbody scale rows. Thus, 23 scale rows is a synapomorphic character state for the entire *xanthina* complex. The low number of 21 found in Mt. Liban populations of *bornmuelleri* has probably evolved secondarily due to selection for small size, and this is considered as an apomorphic state. A similar situation is found in the dwarf viper, *Vipera latasti monticola*, as discussed by Saint Girons (1978). With a parallel argumentation, a tendency towards fewer posterior scale rows is considered as a derived character state.

Supraocular position and shape:

The position of the supraoculars falls into two clear different states. Either they are in broad contact with the eyes or they are separated from the eyes by circumocular scales. In the latter case the circumocular ring is completely surrounding the eye. The mainly western species *xanthina*, *bulgardaghica*, *bornmuelleri*, and *wagneri* all fall into the former category while *raddei*, *albicornuta*, and *latifii* belong to the latter.

The position of circumocular scales between the eye and the supraocular plate causes a slightly raised position of the latter, giving an appearance of a weak horn above the eye. Similar raised eyebrows can also be seen in *xanthina* and *bornmuelleri* but are never as pronounced. The "horn effect" is further pronounced by the fact that the outer border of the supraocular plate is strongly bent into a right angle in *raddei*, *albicornuta*, and *latifii*. The corresponding outer border of supraoculars in *xanthina*, *bulgardaghica*, *bornmuelleri*, and *wagneri* is straight.

The conditions with a complete inner circumocular ring that separates the supraocular from the eye, and where the outer border of the supraocular is projecting in a right angle, are unique characters within *Vipera* and here considered as derived character states.

T a b l e 2 : Number of some scale characteristics given as mean, standard error, and number of specimens (in parentheses).

| | Apicalia | Second chinshields | Subocular* rows |
|--------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| north <i>xanthina</i> | 2.13 ± 0.1 (22) | 4.17 ± 0.1 (24) | 3.96 ± 0.03 (26) |
| south <i>xanthina</i> | 2.00 ± 0.0 (28) | 4.22 ± 0.1 (27) | 4.00 ± 0.00 (27) |
| <i>bulgardaghica</i> | 2.67 ± 0.3 (3) | 4.00 ± 0.0 (3) | 2.67 ± 0.33 (3) |
| Mt. Liban <i>bornmuelleri</i> | 2.56 ± 0.1 (18) | 5.20 ± 0.2 (15) | 4.05 ± 0.05 (19) |
| Mt. Hermon <i>bornmuelleri</i> | 2.55 ± 0.2 (9) | 4.00 ± 0.0 (8) | 4.00 ± 0.0 (9) |
| <i>wagneri</i> | 2 (1) | 4 (1) | 4 (1) |
| north <i>raddei</i> | 2.38 ± 0.1 (72) | 4.19 ± 0.1 (73) | 4.00 ± 0.00 (74) |
| south <i>raddei</i> | 2.11 ± 0.1 (9) | 4.11 ± 0.1 (9) | 4.00 ± 0.00 (9) |
| <i>albicornuta</i> | 2.00 ± 0.0 (3) | 4.00 ± 0.0 (3) | 3.33 ± 0.67 (3) |
| <i>latifii</i> | 2.61 ± 0.1 (36) | 4.5 ± 0.10 (36) | 3.81 ± 0.09 (36) |

* Sum of left and right sides

Apicals: (Table 2)

The number of apicals in contact with the rostral is either two or three. There seems to be little variation between populations within nominal taxa. In *xanthina* two apicals is the most common situation. Only three specimens (6 %) had three apicals instead of two. In *bulgardaghica* and *bornmuelleri* both states occur, but here three apicals is dominating (in 66 and 73 % respectively). Also in *raddei* the "two apicals" state is dominating, but three apicals in contact with the rostral is a common occurrence. Between 28 and 50 % of the snakes in the local populations can be in this last state. Altogether for the norther *raddei*, 35 % have three apicals. In the southern populations in Iran, this state seems to be rare. Only one (11 %) of the examined specimens had three apicals. In *albicornuta* only two apicals have been observed, while in *latifii* three apicals seems to be the rule. This is also in line with the situation amongst the smaller European vipers, with one apical in *ursinii* and two in *berus* and *aspis*, with a tendency towards three in the latter. Thus the tendency towards three apicals is considered as a derived character state in the *xanthina* complex. It seems to have evolved through parallelism in different populations.

Circumoculars: (Table 3)

The mean number of scales in the inner circumocular ring varies in an undulating fashion from the western *xanthina* populations to the eastern *V. latifii*. Within taxa, there seems to be comparatively little variation. The lowest value is found in *bulgardaghica* while the mean number increases again through *bornmuelleri* and *wagneri*, with the highest mean numbers in *raddei*. Then there is again a decrease through *albicornuta* to *latifii*, which again has a rather low value. The distal second circumocular ring shows little variation through all the different populations except *bulgardaghica*, which has extremely low numbers. High numbers of scales in the first and second circumocular rings are considered as derived character states, which is in line with the situation amongst the smaller European vipers, where it ranges from around eight in *ursinii* to eleven scales in *ammodytes* in the inner circumocular ring on each side of the head.

Supralabials: (Table 3)

In *xanthina* ten supralabial plates on each side is the normal state, while nine is the rule in the remaining taxa. Some variation occurs, however, and in the northern *xanthina* all combinations from nine to eleven supralabials can be found. Also, *raddei* can rarely have ten supralabials on each side, but most variable is *latifii* which can have as many as twelve supralabials on both sides. Ten supralabials is, however, the rare state in this complex of vipers, and is considered as a derived character state. This is in agreement with Marx & Rabb (1972) who considered a general increase of supralabials in Colubroidea as an apomorphic event.

Sublabials: (Table 3)

The number of sublabial plates shows much variation in all populations, but with

T a b l e 3 : Number of head scales given as mean, standard error and number of specimens (in parentheses).

| | 1:st circumoculars* | 2:nd circumoculars* | Supralabials* | Sublabials* |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| north <i>xanthina</i> | 24.5 ± 0.3 (26) | 29.0 ± 0.4 (19) | 19.9 ± 0.1 (26) | 25.1 ± 0.4 (26) |
| south <i>xanthina</i> | 24.2 ± 0.3 (30) | 29.8 ± 0.4 (23) | 19.7 ± 0.2 (29) | 25.0 ± 0.4 (27) |
| <i>bulgardaghica</i> | 20.0 ± 0.6 (3) | 22.3 ± 1.3 (3) | 18.0 ± 0.0 (3) | 23.0 ± 0.6 (3) |
| Mt. Liban <i>bornmuelleri</i> | 24.6 ± 0.5 (19) | 28.8 ± 0.5 (19) | 18.2 ± 0.1 (14) | 24.1 ± 0.3 (15) |
| Mt. Hermon <i>bornmuelleri</i> | 24.1 ± 0.5 (11) | 30.4 ± 0.3 (11) | 18.4 ± 0.2 (10) | 23.6 ± 0.3 (8) |
| <i>wagneri</i> | 29 (1) | 30 (1) | 18 (1) | 25 (1) |
| north <i>raddei</i> | 29.1 ± 0.3 (74) | 30.5 ± 0.2 (73) | 18.2 ± 0.01 (73) | 23.9 ± 0.1 (71) |
| south <i>raddei</i> | 29.1 ± 0.9 (9) | 30.4 ± 0.4 (9) | 18.0 ± 0.0 (9) | 23.1 ± 0.4 (9) |
| <i>albicornuta</i> | 27.3 ± 0.7 (3) | 29.0 ± 2.1 (3) | 18.0 ± 0.0 (3) | 23.3 ± 0.7 (3) |
| <i>latifii</i> | 25.4 ± 0.4 (36) | 28.2 ± 0.2 (34) | 18.6 ± 0.2 (36) | 23.4 ± 0.3 (36) |

* Sum of left and right sides

higher numbers in the different *xanthina* populations. The number ranges from 11 to 14 on each side in most *xanthina* populations but one specimen from Ciglikara had only 8/9 sublabials. *Vipera bornmuelleri*, north *raddei* and *latifii* normally have between 11 and 13 sublabials, while *bulgardaghica* and south *raddei* have 12 as an upper limit. *Vipera latifii* can also have as few as 9 sublabials. A high number of sublabials is generally considered as a synapomorphic character state.

Second chinshields: (Table 2)

The normal situation is four chinshields in a transverse row behind the first pair of chinshields. Single specimens with five chinshields can be seen in *xanthina* and *raddei* populations. The most divergent population is the western (Mt. Liban) *bornmuelleri*, where most specimens (67 %) have more than four second chinshields. Six chinshields seems to be the most frequent state in this population, while the eastern *bornmuelleri* (Mt. Hermon) in all examined cases only have four shields. Also *latifii* shows great polymorphism in this character, as 31 % of the examined snakes have more than four chinshields. This species frequently has as many as seven second chinshields. The tendency towards more than four chinshields is considered a derived character state. The similarity between *latifii* and western *bornmuelleri* is an example of parallel evolution in small populations.

Interocular rows: (Table 4)

The numbers of interocular rows between the supraoculars varies between six and nine in most taxa, with the exception of *bulgardaghica* and *wagneri* where only six rows are found, and of *albicornuta* with only seven. This last figure is also the lower border for *latifii*. *Vipera xanthina* only rarely reaches nine scales, while this is more common in all *raddei* populations (see Table 4 for mean values). The most divergent patterns are found in the *bornmuelleri* populations. All the snakes from the western (Mt. Liban) populations have six to eight rows ($\bar{x} = 7.15 \pm 0.18$) while all the eastern (Mt. Hermon) specimens have eight to nine rows ($\bar{x} = 8.36 \pm 0.15$). This character is not alone included in the phylogenetic analysis due to the great variation in all taxa (see below).

Table 4: Number of head scales given as mean, standard error, and number of specimens (in parentheses).

| | Canthals* | Scales in interocular row | Intercanthals | Inter-supraoculars |
|--------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|--------------------|
| north <i>xanthina</i> | 2.0 ± 0.0 (20) | 6.6 ± 0.2 (27) | 10.7 ± 0.4 (20) | 30.8 ± 1.1 (20) |
| south <i>xanthina</i> | 2.1 ± 0.1 (23) | 6.9 ± 0.1 (30) | 11.4 ± 0.3 (22) | 30.9 ± 0.8 (22) |
| <i>bulgardaghica</i> | 2.0 ± 0.0 (3) | 6.0 ± 0.0 (3) | 10.7 ± 1.5 (3) | 30.0 ± 3.5 (3) |
| Mt. Liban <i>bornmuelleri</i> | 2.6 ± 0.2 (14) | 7.1 ± 0.2 (19) | 13.9 ± 0.5 (14) | 34.9 ± 0.8 (14) |
| Mt. Hermon <i>bornmuelleri</i> | 2.7 ± 0.1 (9) | 8.3 ± 0.2 (12) | 15.7 ± 0.9 (9) | 36.5 ± 1.1 (12) |
| <i>wagneri</i> | 2 (1) | 6 (1) | 14 (1) | 29 (1) |
| north <i>raddei</i> | 4.2 ± 0.1 (73) | 7.4 ± 0.1 (74) | 14.9 ± 0.3 (73) | 29.2 ± 0.4 (74) |
| south <i>raddei</i> | 3.8 ± 0.2 (9) | 7.6 ± 0.3 (9) | 14.0 ± 0.7 (9) | 27.6 ± 2.0 (9) |
| <i>albicornuta</i> | 4.0 ± 0.0 (3) | 7.0 ± 0.0 (3) | 13.3 ± 1.3 (3) | 26.3 ± 1.2 (3) |
| <i>latifii</i> | 4.2 ± 0.1 (33) | 7.4 ± 0.1 (34) | 14.7 ± 0.4 (34) | 26.9 ± 0.6 (34) |

* Sum of left and right sides

Intersupraocular scales: (Table 4)

The number of intersupraocular scales also shows great variation within all examined populations, but no differences between populations within the different species could be detected. The southern *raddei* populations in Iran show the greatest variation, with values ranging from 18 to 37 intersupraocular scales. The *bornmuelleri* populations have the highest values with an upper limit of 42 scales (see Table 4 for mean values).

Intercanthal scales: (Table 4)

The intercanthals also show some variation within the local populations, but there is little differentiation between populations in nominal taxa. Again, the only exception seems to be *bornmuelleri* where the Mt. Liban population has a mean value of 13.85 ± 0.52 SE, while the Mt. Hermon population has 15.27 ± 0.78 SE. Populations of *V. xanthina* and *V. bulgardaghica* have lower values than the remaining taxa.

Crown scales (Intersupraoculars + Intercanthals):

All the intersupraoculars and intercanthals taken together show a similar pattern as in each of the two groups. No marked variation between populations of true species can be seen except in *bornmuelleri*, which also has the highest numbers. The eastern Mt. Hermon population has a mean value of 51.9 ± 1.6 SE scales, while the western Mt. Liban populations have a mean value of 49.6 ± 0.9 SE scales. A higher fragmentation of crown scales (intersupraoculars + intercanthals) is considered as a derived character state.

Subocular rows: (Table 2)

The normal state is two subocular rows on each side, and this is the dominating state in all populations except in *bulgardaghica*, where all three available specimens have a single subocular scale on one side of the head or both. Of the remaining taxa, a single northern *xanthina* from Canakkale had a single scale on one side of the head. One *albicornuta* and two *latifii* had single scales on both sides of the head, and one *bornmuelleri* from Mt. Liban had three scales on one side of the head. A condition with a single subocular row is considered as a plesiomorphic character state; thus two scale rows is a synapomorphy within the *xanthina* complex.

Canthals: (Table 4)

The number of canthal scales is basically one on each side of the head in the western assembly of taxa (*xanthina*, *bulgardaghica*, *bornmuelleri*, and *wagneri*) while two scales on each side of the head is usual in the remaining eastern species (*raddei*, *albicornuta*, and *latifii*). In *bornmuelleri*, a loreal scale penetrates somewhat in between the canthal and the supraocular in some specimens, raising the number to one and a half scales on each side. This is most pronounced in the eastern Mt. Hermon populations, where a single specimen with two canthals on each side was also found. Four specimens of the southern *xanthina* also have one and a half canthals on each side. The different *raddei* populations all have values normally ranging from two to two and a half canthal scales on each side. Three specimens from Digor in Turkey had three canthals on each side. Rarely, fewer canthals can occur in *raddei*. One specimen, also from Digor, and one southern *raddei* from Khoy in Iran had one and a half canthals on each side. Again, *latifii* shows a marked polymorphism in this character. It varies from one and a half to three and a half canthals on each side of the head. An increased number of canthals is considered as a derived character state.

Size of upper preocular:

Some taxa such as the *raddei* group, *bornmuelleri*, and *bulgardaghica* have a more or less elongated upper preocular, while others like *xanthina* and *wagneri* have more rounded ones. In *bulgardaghica* it is very long, reaching the nasal or nearly so. In all the other populations, the upper preocular is separated from the nasal by a loreal scale. In two cases, one *xanthina* from Sultan Dagħ, Turkey and one *raddei* from Ara-Iler, USSR, the preocular was fused with the loreal, thus forming a long scale that stretched between eye and nasal. An elongated upper preocular that reaches the nasal or nearly so is considered as a plesiomorphic character state, while a shorter preocular, separated from the nasal by a loreal, is a derived state. This is a parallel situation to that in the smaller European vipers, where *ursinii* and some *berus* have the long upper preocular and the remaining taxa normally have a shorter one.

Neck pattern:

The pattern on the posterior part of the head normally consists of two oblique separate bands that approach anteriorly without meeting. This state is found in all taxa and populations, and is the only one found in the rare species *bulgardaghica*, *wagneri*, and *albicornuta*. In two population groups, *latifii* and southern *raddei*, these neck bands can be totally missing. Otherwise, *latifii* is also characterized by having the normal state. The two bands can also in some cases be transverse to the body axis, and this is specially pronounced in *raddei*, especially in Digor and to some extent in the Ara-Iler populations. To a varying degree, one or both of the neck bands are also united with the dorsal zig-zag band, forming a lyre pattern on the nape. This occurs infrequently in all the different *raddei* populations as well as in western (Mt. Liban) *bornmuelleri* although more rarely. This kind of neck pattern is also a rule (56 %) in the southern *xanthina*, while occurring less often (25 %) in the northern populations of the same species. Due to the great variation, this character has not been included in the phylogenetic analysis.

Dorsal pattern: (Fig. 4—7)

The number of blotches or windings in the dorsal pattern differs markedly between different taxa, but also to some extent within certain taxa (Fig. 4). The northern populations of *xanthina* vary between 26 and 42 ($\bar{x} = 31.4 \pm 0.56$) while the southern *xanthina* have between 22 and 30 ($\bar{x} = 26.2 \pm 0.56$) blotches in the dorsal zig-zag band. The distinct gap in the number of blotches between the different northern populations on the one hand, and the three southern populations on the other, is a parallel case to the situation with the ventral counts in *xanthina* (see Fig. 2—3). *Vipera wagneri* with 24 blotches seems to be similar to the southern *xanthina* in this respect, but more similar to northern *xanthina* as regards the ventral count (161).

Vipera bornmuelleri, which has a pattern that can be derived from the *xanthina* type, has the highest numbers of blotches in the whole complex. Juvenile specimens of this species have a weakly developed pattern, which in shape is similar to that in juvenile

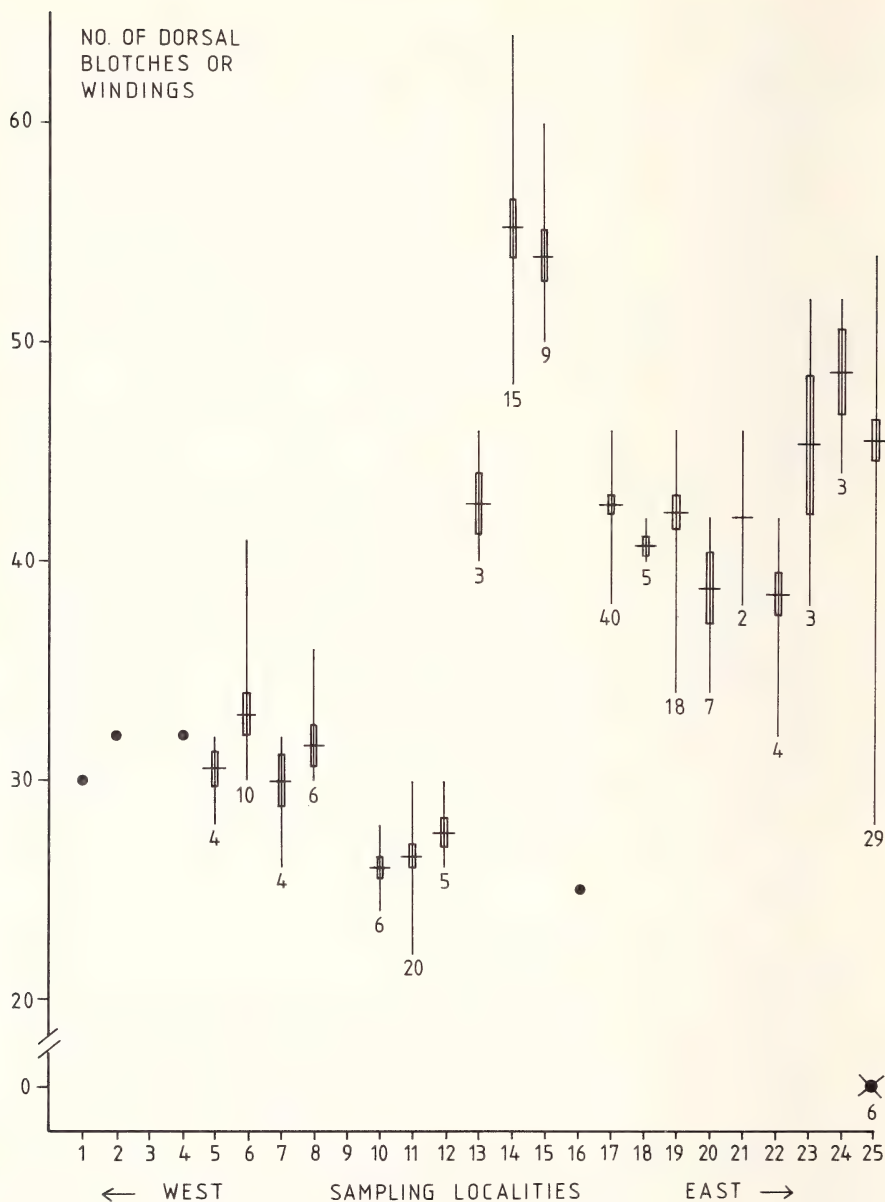


Fig. 4: Number of blotches or windings in the dorsal zig-zag band, given as mean, range, and standard error (when three or more specimens are available).

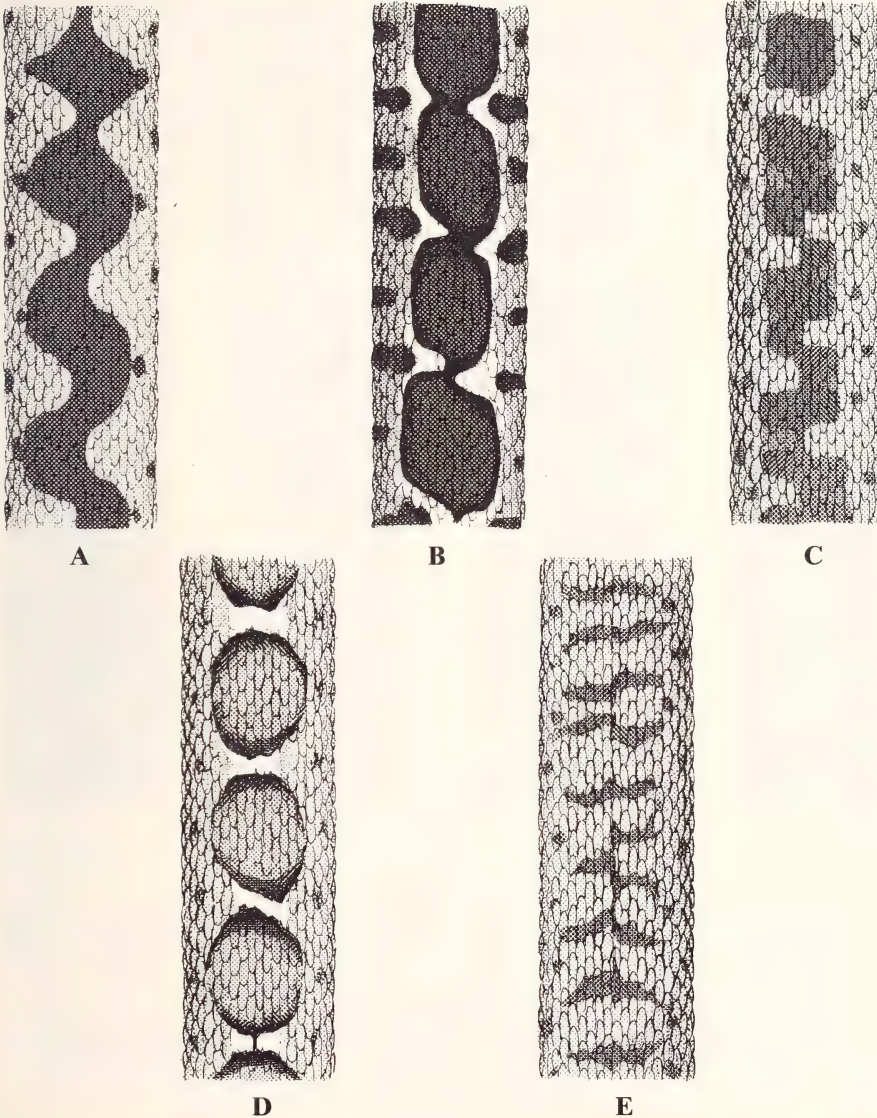


Fig. 5: Main dorsal patterns within the *Vipera xanthina* complex, based on adult specimens.

- A. *V. xanthina* (♀ from Ciglikara, SW Turkey), pattern characteristic for both sexes in southern populations and ♂ in northern populations.
- B. *V. xanthina* (♀ from Efesus, west Turkey), pattern characteristic for many northern ♀.
- C. *V. bulgardaghica* (♂ from Bulgar Dag, south central Turkey).
- D. *V. wagneri* and *V. bornmuelleri* (a ♀ *bornmuelleri* from Les Cedres, Mt. Liban, Lebanon), pattern known from ♀ *wagneri* and ♀ *bornmuelleri* from Mt. Liban.
- E. *V. bornmuelleri* (♀ from Mt. Hermon, Israel administered area), pattern characteristic for ♂ and ♀ on Mt. Hermon and for ♂ on Mt. Liban.

xanthina. But the central parts of the blotches are rather reduced and fade away almost totally with growth, leaving the darker anterior and posterior margins of each blotch. This results in an irregular, transversely banded pattern (Fig. 5 E). The numbers of these transverse bands ($\bar{x} = 54 \pm 1.0$) are also about twice the number of that found in *xanthina*. In most females in the western (Mt. Liban) population, much of the colour in the blotches remains in adult stage, resulting in similarities to females of *xanthina*, although much paler (Fig. 5 D). *Vipera bulgardaghica* is intermediate between these last two taxa in number of blotches (Fig. 5 c).

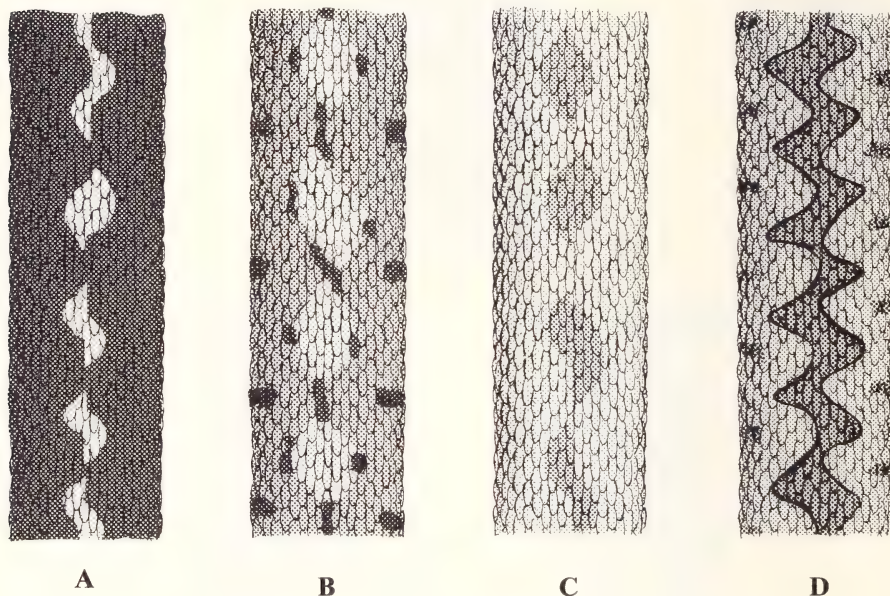


Fig. 6: Main dorsal patterns within the *Vipera xanthina* complex, based on adult specimens.
 A. *V. raddei* (♂ from Ara-Iler, north of Jerevan, USSR), pattern found in both sexes in northern populations.
 B. *V. raddei* (♀ from south of Jerevan, USSR), pattern found in both sexes mainly in northern populations but also infrequently in southern ones.
 C. *V. raddei* (♀ from Gotor, west Azarbaijan, Iran), pattern found in southern populations.
 D. *V. albicornuta* (♂ from Zanjan, Iran), pattern found, with little variation, in all specimens.

Vipera latifii is the most variable population of all in this character. Most specimens have between 38 and 54 blotches, but frequently specimens with fewer blotches can be seen. Unicoloured specimens, and specimens with a narrow vertebral line, occur frequently. Occasionally, specimens with a vertebral line having just a few irregularly detached windings occur.

Many populations show different degrees of reduced dorsal pattern. Besides *bornmuelleri*, such reductions are found in most of the eastern *raddei*-related taxa. *Vipera latifii*

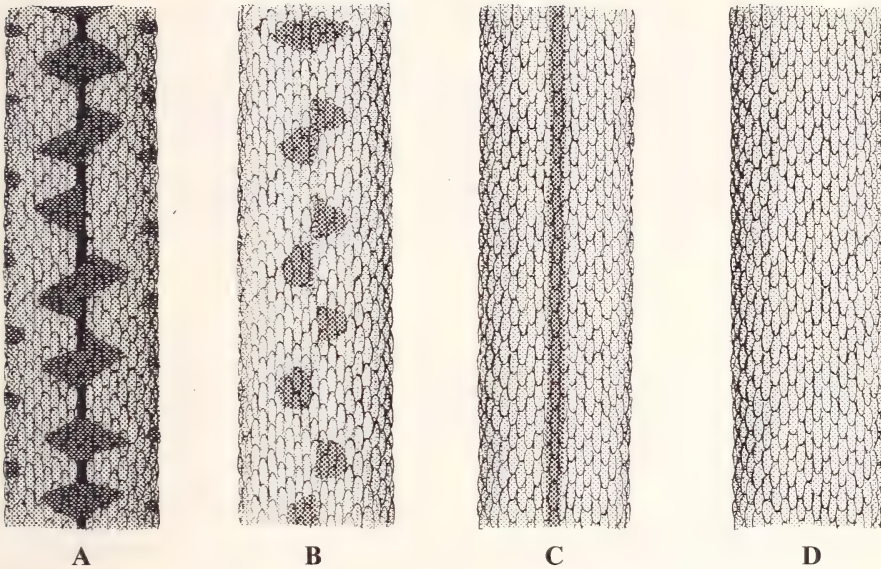


Fig. 7: Main dorsal patterns within the *Vipera xanthina* complex, based on adult specimens. A—D *V. latifii* (based on specimens from upper Lar valley, Alburz mountains, north Iran), all pattern types can occur in both sexes.

shows all trends of reductions (Fig. 7 A—D), from a developed zig-zag band, via diffuse blotches, a narrow vertebral line to an absence of pattern. Also, the dorsal blotches can be few but strongly marked, or many and very weakly coloured. *Vipera albicornuta* seems to be the only member of this eastern group of taxa that has a constant, rather pronounced dorsal zig-zag band (Fig. 6 D). *Vipera raddei* also shows different degrees of reduction in the dorsal pattern, and in this species the colour is inverted, with a darker ground colour and a lighter dorsal pattern (Fig. 6 A-B). Only in the southern populations is the typical colour pattern maintained, with specimens having a darker pattern (Fig. 6 C). But this southern population also consists of individuals with inverted pattern. Reversed or inverted dorsal colour pattern is considered as a derived character state. Also the condition with reduced dorsal markings, although parallel-evolved in different populations, is considered as a derived character state. So is doubling of rhomb numbers by divisions (in the adult stage), as in *bornmuelleri*.

ANALYSES OF POPULATION SYSTEM

Species groups

The taxa within the *xanthina* complex, even though closely related (Mertens 1952; Mertens et al. 1967; Nilson & Sundberg 1981), seem to fall into two phenetic groups, one containing the populations referred to as *raddei*, *albicornuta* and *latifii*, and the other with populations known as *xanthina*, *wagneri*, *bulgardaghica*, and *bornmuelleri* (Table 5). The obviously monophyletic *raddei* group differs from the *xanthina* group in the shape of the supraoculars (angled and raised), and in the occurrence of a complete circumocular ring that separates the supraocular from the eye (Fig. 8). They also "share a similar form of maxilla, with a narrow shaft above the main tooth-bearing portion, with a distinct medially-directed dorsal tip" (Groombridge 1980). The *raddei* species-group is also geographically more eastern than the *xanthina* group in having a Transcaucasian, east Anatolian, and a north and northwest Iranian affinity, while the *xanthina* taxa occur mainly in western and southern Anatolia, Lebanon, and the Israel-Syrian border regions (Mt. Hermon). The two species *raddei* and *xanthina* also show strong hybrid inviability if crossed (Nilson & Sundberg 1981), which indicates a long isolation allowing effective postmating isolation mechanisms to develop.

Table 5: Character comparison of the species-groups.

| <i>Vipera xanthina</i> species-group | <i>Vipera raddei</i> species-group |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Supraocular in broad contact with eye | Supraocular separated from eye |
| Inner circumocular ring not complete (interrupted by supraocular, and rarely by subocular from second distal circumocular ring [in <i>bulgardaghica</i>]) | A complete inner circumocular ring |
| Supraocular plates not angled | Supraocular plates angled and raised |
| Body stout | Body slender |
| Less than two whole canthal scales separating supraocular and supranasal plates on each side of head | Two or more canthal scales separating supraocular and supranasal plates on each side of head |
| Narrow shaft above the main tooth-bearing portion of maxilla without a distinct medially-directed dorsal tip*) | Maxilla with a narrow shaft above the main tooth-bearing portion, with a distinct medially-directed dorsal tip*) |
| Lower ventral count (normally less than 167) | Higher ventral count (normally more than 163) |
| Longer tail (normally 8 % of total length or more in adults) | Shorter tail (normally 8 % of total length or less in adult females, less than 9 % in males) |

*) (Groombridge 1980)

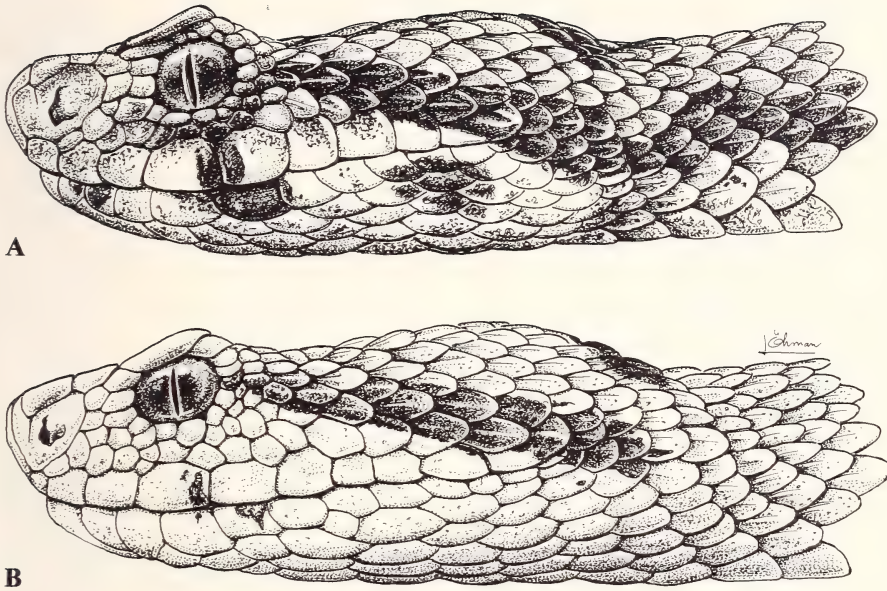


Fig. 8: Head of (A) *Vipera raddei* (based on a ♀ from Digor, province Kars, N. E. Turkey) and of (B) *Vipera xanthina* (based on a female from Ciglikara, province Antalya, S. W. Turkey), showing main differences in scalation between the *raddei* species-group and the *xanthina* species-group (compare Table 5).

Morphometric Analyses

Cluster Analyses

Cluster analysis of population mean values for all the 27 variables used shows that actually three major phenetic groups are evident in both the male (Fig. 9) and the female (Fig. 10) distance phenograms. The most distant group contains the population from Bulgar Dagħ in Cilician Taurus (*V. bulgardaghica*), followed by two major groups consisting of populations which can be referred to the *xanthina* species-group and populations of the more eastern *raddei* group, respectively. A phenetic break is evident between the latter two major groups, and the only relationship in geography between them is the small north Iranian Urmia sample (*wagneri*), which is from the region where *raddei* is also distributed.

In both groups, a number of subgroups can be found, which agrees rather well with the present taxonomic division stated earlier in this study. In the male phenogram, the *xanthina* species-group is first divided into west Anatolian and Greek populations, belonging to the true *xanthina*, and into the *bornmuelleri* populations (Bcharré and Mt. Hermon). A rather pronounced distance between the different localities can be

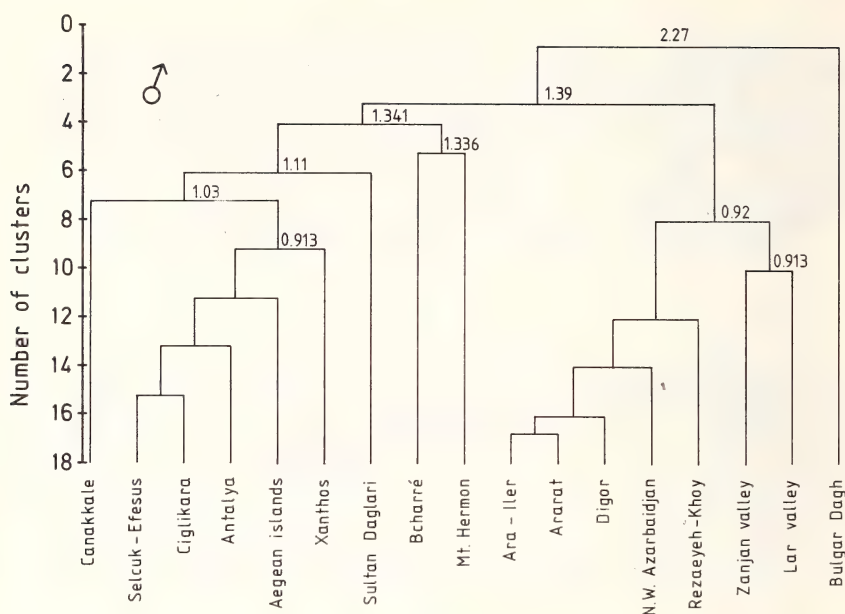


Fig. 9: Centroid Hierarchical Cluster Analysis of male specimens of the *Vipera xanthina* complex. Localities as in text and Fig. 1. Figures correspond to distance between centroids.

seen, and this is most pronounced between the two *bornmuelleri* localities, which is what can be expected concerning all the minor morphological differences as shown earlier. Rather large differences also seem to be the case between different *xanthina* populations, but they are different in the male and female analyses. Also the single specimen from Urmia (*wagneri*) is easily separated from *xanthina* at about the same level as *bornmuelleri* (Fig. 10). The Urmia population is not represented in the male analysis, as no males are known.

The large distances, different for males and females, between the local populations of *xanthina* suggest that this is a variable taxon that has undergone an evolutionary radiation in its different geographical isolates. This has been discussed earlier concerning the northern and southern populations of *xanthina*, which differ in ventral counts and in number of dorsal zig-zag windings. However, several other minor differences between local populations also exist. The coding of characters for computer analyses resulted in loss of information in some cases. As all the morphological characters used are weighted equally the differences in ventral plates and dorsal blotches are not exposed when weighted together with the rest of the characters. *Vipera xanthina* is the species that has the largest distribution and, as the species inhabits only more or less rocky habitats, the different populations are in many cases effectively isolated from other populations, and consequently they have probably been subjected to divergent micro-evolution during past times.

The different populations of *Vipera raddei* in the other group are much more closely united, and this can be expected for opposite reasons than in the discussion above. *Vipera raddei* has a much smaller distribution with densely spaced populations. For the partly rocky area of easternmost Turkey and adjacent parts of USSR and Iran, a certain gene-flow can be assumed between the different populations. The most divergent *raddei* populations are those in the Khoy and Rezaeyeh areas in west Azarbaidjan, Iran, which also are geographically the most isolated populations.

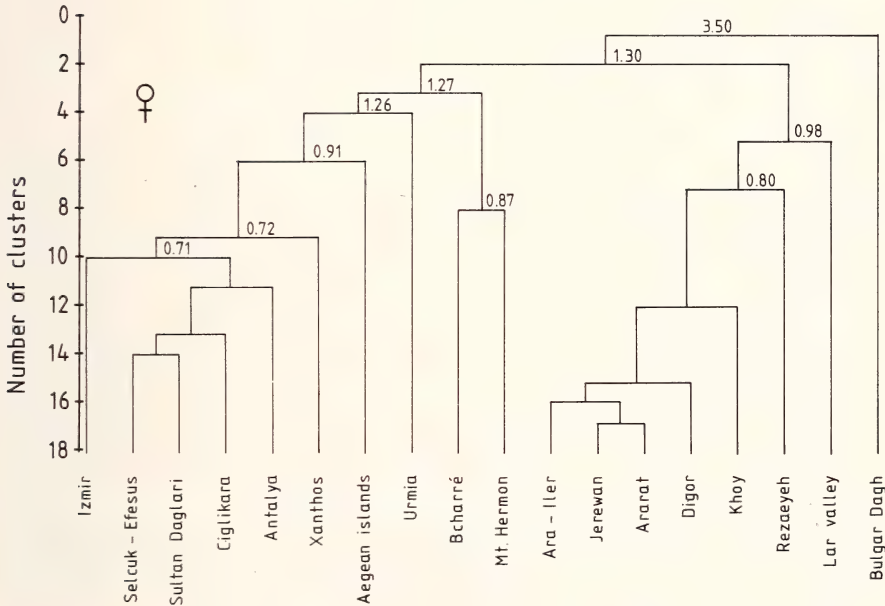


Fig. 10: Centroid Hierarchical Cluster Analysis of female specimens of the *Vipera xanthina* complex. Localities as in text and Fig. 1. Figures correspond to distances between centroids.

In the male phenogram (Fig. 9), the Zanjan populations (*albicornuta*) and the Lar valley populations (*latifii*) are separated from the *raddei* populations on the same level, indicating a similar morphological divergence and degree of separation from the *raddei* stock. The Zanjan population is not represented in the female analysis, as females were not available for this study.

No other obvious morpho-geographic correlations or discontinuities were noted in these clusters, it should be noted that some of the sample sizes on which the means were based were rather small. The level of differences between clusters and samples were about the same in both sexes, indicating that they exhibit a similar morphological variation.

Canonical Discriminant Analyses

The principal results of the first canonical discriminant analysis for the *xanthina* species-group is the discrimination of three major aggregations along the first two axes (Fig. 11). The first aggregation, to the right, represents the western Anatolian *Vipera xanthina* populations together with the Iranian *V. wagneri* (16). The middle group represents the Lebanese *V. bornmuelleri* and the third group (13), to the left, is *V. bulgardaghica*, the endemic population of the Bulgar Dagh mountains in south central Turkey.

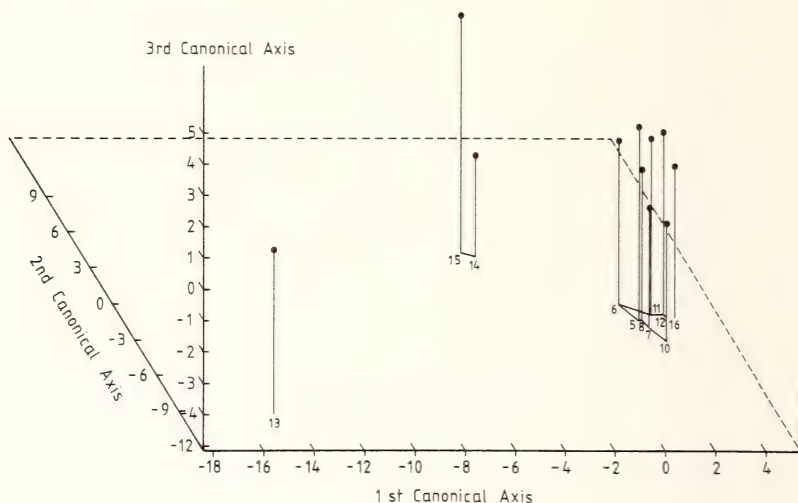


Fig. 11: Canonical Discriminant Analysis of population means of the *xanthina* species-group, showing a 3-D projection of the centroids along the first three canonical axes. Population numbers refer to Fig. 1 and the text. Populations of *Vipera xanthina* (to the right) and of *bornmuelleri* (in the middle) are connected by basal lines.

The single available Iranian specimen of *V. wagneri* is closest to the *V. xanthina* aggregation. Although widely separated geographically, the single specimen known seems to be phenetically similar, indicating a close relationship to *V. xanthina* although it shares many morphological characters with *V. bornmuelleri*.

Within the middle group of *bornmuelleri* sample means, two phenetically distinct aggregations are apparent along the third axis with one composed solely of Mt. Hermon vipers (14) and the other entirely of Mt. Liban vipers (15). This separation of the two *bornmuelleri* populations is striking but not totally unexpected, as they also are geographically isolated, restricted to high altitudes in the two mountain chains mentioned above, and separated by the deep Bekaa valley in Lebanon.

The canonical discriminant analysis of the *raddei* species-group (Fig. 12) also results in a discrimination of four major aggregations; they are, from right to left, north

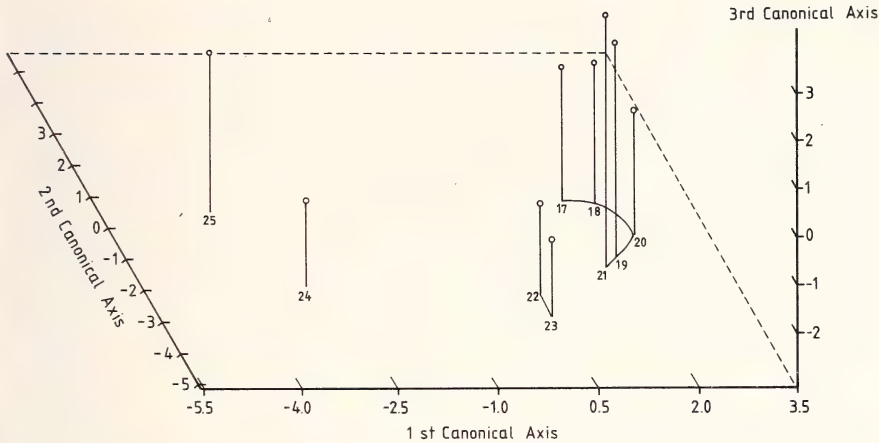


Fig. 12: Canonical Discriminant Analysis of population means of the *raddei* species-group, showing a 3-D projection of the centroids along the first three canonical axes. Population numbers refer to Fig. 1 and the text. Populations of northern and southern *raddei* respectively to the right are connected by basal lines.

raddei, south *raddei*, *albicornuta*, and *latifii*. The *raddei* aggregation is thus divided into two groups along all three axes, although less pronounced than the separation between *raddei* and the other two species. These two groups of *raddei* represent populations in two geographically separated areas. The larger group (17—21) contains populations from the USSR (17—18), northeastern Turkey (19—20), and northwestern Azarbaijan in Iran (21), while the smaller aggregation represents the southern populations from west Azarbaijan in Iran, from the Khoy area in the north (22) along the Iranian — Turkish border south to Rezaeyeh (23) (Fig. 25).

Vipera albicornuta (24) and *V. latifii* (25) are also separated from each other along all three canonical axes.

Intraspecific Variation and Taxonomic Considerations

When combining the analyses of similarities and differences in morphological characters with the cluster and canonical discriminant analyses between populations, a pattern of differences within and between nominal taxa appears. The major pattern persists, however, with the greatest differences between nominal taxa and with the *xanthina* species-group including the possibly more primitive *V. bulgardaghica* (Bulgar Dag) as one subgroup, and the clearly monophyletic *raddei* species-group as a second subgroup. *Vipera bornmuelleri* (Bcharré and Mt. Hermon) is also well separated in all analyses from the *xanthina* populations, although showing much intraspecific variation. The geographically isolated single Urmia viper (*V. wagneri*) also differs in the cluster analysis from *xanthina* populations, although less spaced in the discriminant analysis. In morphological characters it is, however, clearly different from all available specimens of *xanthina* and *bornmuelleri*.

Vipera xanthina, on purely morphological grounds, can also be divided into two subgroups: a northern and northwestern assemblage of populations and a south Anatolian group of populations (Fig. 2—4, 31). This probably reflects an isolation since the Pleistocene with a following microevolutionary divergence.

The south Anatolian form of *xanthina* is characterized by a dark and well-developed rhombic zig-zag band along the back, and this consists of 26.1 ± 0.4 SE windings or blotches on the body, compared to 31.4 ± 0.6 SE in the northern form. Furthermore, it differs from the northern form by having a lower number of ventral plates (154 ± 0.6 SE, as compared to 162 ± 0.7 SE in northern *xanthina*). The southern *xanthina* has a comparatively light ground colour with only weakly developed white areas along the undulating dorsal band. In 56 % of the specimens, one or both of the two neck spots are united with the dorsal pattern, compared to 16 % in the northern *xanthina*. The dorsal ground colour is often much darker in the northern *xanthina*, often dotted with dark spots and blotches, while the areas between windings in the dorsal zig-zag band are much lighter in colour. This difference is more pronounced in females than in males.

Both groups have 23 midbody scale rows, but the northern group has on average a higher number of scale rows on the posterior part of the body. Half of the examined snakes have 17 and half 19 rows, while in the southern group all snakes have 17 rows. On the other hand, the southern group seems to have a higher count on the anterior part of the body. The mean value for the southern group is 23.7 ± 0.2 (range: 23—25), that for the northern group 22.9 ± 0.1 (range: 21—24).

The Sporadic group of *xanthina* differs from the north Anatolian subgroup in having a lower mean ventral value (158). This Aegean group, however, contains only four specimens and the ventral counts are all within the total range for the north Anatolian snakes. The mean value for the dorsal blotches is high (29.8) in the Aegean group, and agrees well with the mean number of blotches in the mainland north Anatolian populations (30.8). The Aegean specimens originate from the islands of Patmos (3) and Lipsos (1) in the Sporades close to the Turkish mainland. The Patmos specimens alone agree well with north Anatolian specimens in colour pattern and scalation, while the single Lipsos specimen, a female, differs from the mainland northern group as well as from the Patmos specimens in its rather low number of dorsal blotches (26) and, to some extent, ventral plates (157). The two females from Patmos had comparatively few ventrals (156 and 158) while the single Patmos male had 162. The mean value for the north Anatolian group is 162 ventrals, which is also the number found in a single female from the island of Kalymnos further south, as reported by Schneider (1983). In the two characters discussed above, the Lipsos female agrees with the south Anatolian populations. However, this individual differs from all specimens in both of the two mainland groups of populations, and in the Patmos population, in having a unicoloured belly without any traces of the characteristic half-moon shaped blotches on the ventral plates. Due to the scantiness of the material from this island, it is not possible at present to reach any further conclusion about the status of this single specimen. A

future study of additional material from Lipsos and perhaps of other Aegean islands would be highly desirable.

The coefficient of differences (CD) between the southern Anatolian population and the northern Anatolian population is 1.35 concerning the number of blotches and 1.25 regarding the number of ventral plates, including the single Lipsos specimen. According to Mayr (1969) the conventional level of subspecific differences is 1.28 when equal to 90 % of joint non-overlap. Our figures correspond roughly to 91 and 89 % of joint non-overlap in these characters respectively. The differences between the two groups in the characteristics discussed above are pronounced, and particularly striking is the absence of clines in the two groups. But in the light of the overall variation within *xanthina* as shown in the cluster and canonical analyses, we consider it most appropriate to treat the two groups taxonomically below the subspecies level.

As stated above, there are also some differences between the Mount Liban and the Mount Hermon populations of *V. bornmuelleri*. These two regions are separated by the Bekaa valley, which is a deep valley and probably a most effective geographical barrier, as *V. bornmuelleri* does not occur below 1 800 m altitude. The Mount Liban population has a pronounced sexual dimorphism in which many females tend to retain a juvenile pattern (Fig. 5 D) as adults, while the males normally have only a rudimentary pattern left, giving an *aspis*-like pattern. The lectotype of *bornmuelleri* (Werner 1922) is of this kind and, therefore, probably a male. Also, some Mount Liban males are very light in ground colour, resulting in a whitish or silvery appearance.

Based on the available material the Mount Hermon population seems to be sexually less dimorphic, and both males and females have a more irregularly barred pattern. The Mount Hermon specimens also seem to have a higher number of intercanthals and intersupraoculars. Obviously, there also seem to be differences in size between specimens from the two populations. The largest size of the 19 specimens examined from Mt. Liban (Bcharré region) was 53.8 cm. In the literature, the species is generally considered to be a dwarf species (Werner 1898; Müller & Wettstein 1933; Mertens 1967) — based on material from the same locality. The Mt. Hermon specimens grow much larger (maximum size 75.6 cm). Newborn specimens raised by us in captivity reached 40 cm within one year, and a two-year-old male measured 60 cm.

The intercanthals range between 9 and 16 (\bar{x} = 13.9) in Mt. Liban populations, and between 10 and 19 (\bar{x} = 15.7) on Mt. Hermon. Corresponding figures for the intersupraoculars are 30—41 (34.9) and 32—42 (35.8). The crown scales together are 42—54 (48.7) on Mt. Liban, and 42—61 (51.4) on Mt. Hermon. Lowest numbers of interocular rows separating supraoculars are 6—8 (7.1) on Mt. Liban, and 8—9 (8.3) on Mt. Hermon. The last figures correspond to slightly more than 80 % of joint non-overlap (CD = 0.96) in this character. These scalation differences appear to represent the beginning of an evolutionary trend toward a condition of more fragmented scalation in the Mt. Hermon population.

The number of midbody scale rows is also lower in Mt. Liban specimens when compared to the larger Mt. Hermon vipers. In the latter, there are always 23 scale rows, while

42 % of the Mt. Liban vipers have only 21 midbody scale rows. The mean value for the 19 Mt. Liban specimens is 22.1, which is close to 22.2, the figure mentioned by Mertens (1967) for *Vipera bornmuelleri*. Mertens' entire material came from the Mt. Liban population (Bcharré).

It may be argued that the scalation and size differences between the *bornmuelleri* populations represent a rather high differentiation, and the groups have certainly been separated since the Pleistocene and perhaps even longer. It is a question of opinion whether these populations merit taxonomic recognition; a study of genetic and etho-ecological differences, based on living specimens from both areas, may resolve this problem. However, at present we prefer to treat these two groups below the subspecies level.

Within the monophyletic *raddei* species-group, there seems to be less intra- and inter-specific variation than in the *xanthina* group, perhaps reflecting a younger origin with a less divergent speciation. There is, however, a clear pattern of four population systems comprising the Lar population (*latifii*), the Zanzan population (*albicornuta*), the Rezaeyeh-Khoy populations (southern *raddei*), and the Turkish and USSR populations (northern *raddei*). This is the overall picture emerging, when considering the different analyses and isolated morphological characteristics.

The two *raddei* forms are the only subgroups on a corresponding level in the entire *xanthina* complex that are separated by a great geographical distance. The unique inverted trunk pattern and colour that characterize the northern subgroup have only to some extent evolved (or are retained) in the southern populations. This, together with a combined analysis of all characters, as seen in the cluster and canonical discriminant analyses, shows that the two *raddei* groups have differentiated apart from each other. The large sandy and hilly areas that characterize the northern border region between Iran and Turkey and the regions north of Khoy in Iran have probably effectively separated these two *raddei* groups from each other during geologically younger periods. Accordingly we treat the southern Iranian form as a distinct taxon deserving subspecies designation.

SPECIES ACCOUNT

Vipera albicornuta Nilson & Andrén, 1985

Type locality: The holotype (RSI 3098) was collected at Abhar in the Zanjan valley, between Tabriz and Teheran, NW Iran. Leg. M. Latifi 1971.

Definition and diagnosis: A species of viper within the *Vipera raddei* species-group with raised and angled supraocular plates, which are separated from eye by circumocular scales, the latter completely surrounding the eye. The taxon is characterized by having a well developed and angled dark brown zig-zag band along the back. The dorsal band is finely black edged. Groundcolour is greyish brown. Neck pattern is consistently made up by two drop-shaped slightly oblique blotches, which are deep black in colour, sharply contrasting to other colours on the body. Similar deep dark bands run from posterior border of eye to corner of mouth and from lower border of eye down to mouth. A pronounced light dark-edged spot on each supraocular plate. Dark transverse spots along sides of body. Tail in males comparatively long (8.3—9.2 % of total length) with a high subcaudal count (35—38).

The species differs from its close relatives *Vipera raddei* and *V. latifii* in colour and pattern by having a well developed black-edged zig-zag band, very contrasting black markings on neck and sides of head, as well as very pale contrasting supraoculars. The black-edged dorsal pattern in *Vipera albicornuta* consists of about 44 to 52 windings, while in *V. raddei* the normally much reduced pattern consists of 34 to 45 more or less diffuse light blotches, meanwhile fused into a wavy dorsal band. The males of *albicornuta* have a longer tail (8.7—9.2 % of total length) than males of *V. raddei* (5.5—8.2 %), and a higher subcaudal count (35—38 compared to 29—34, $\bar{x} = 31.9$, in male *raddei*). Further the number of ventrals is lower in males of *albicornuta* (165—171) compared to male *raddei* (167—181, $\bar{x} = 174.3$), and the number of scales on crown of head (intercanthals + intersupraoculars) is less (34—40 compared to 40—52, $\bar{x} = 44.4$ in *raddei*).

From *Vipera latifii*, *V. albicornuta* differs in pattern, as *latifii* shows a marked polymorphism and a varying degree of reduced pattern. Further *V. albicornuta* has only two apicals in contact with rostral while three apicals in contact with rostral seems to be normal in *V. latifii*. Further the species has fewer first and second circumocular scales ($\bar{x} = 13.6$ and 14.5 respectively) than the *raddei* subspecies ($\bar{x} = 14.5$ — 14.7 for first and 15.2 — 15.3 for second circumocular rings). However the numbers are slightly higher than in *latifii* ($\bar{x} = 12.7$ and 14.1 respectively).

Description (morphology based on three preserved males and colour pattern on several photographed living specimens): Total length for the three preserved males (type-series) varies between 57.3 and 66.0 cm, while tail length varies between 8.7 and 9.2 % of total length.

Dorsal ground colour greyish brown, with a medium brown black-bordered zig-zag band along the back. The dorsal band consists of about 44 to 52 windings and is separated from the oblique droplike black spots on posterior part of head. Two small

central dark dots anterior to the dark drop-like spots. The pronounced light and contrasting spots on the supraoculars are very constant and distinct, particularly in living specimens. Laterally on the head a broad black band runs from posterior border of eye to corner of mouth, and a second similar band runs from eye down and slightly backwards to the border of the upper lip. A row of large dark blotches runs laterally on body, with each blotch covering about the first four scale rows on the area between the windings of the zig-zag band. Belly dark mottled with somewhat larger dark spots along the posterior edges of the ventrals. Throat and labials whitish with some black stippling.

Top of head covered by two large supraoculars, which are separated from the eye by circumocular scales. The outer edge of the supraocular is bent in right angle and protruding, giving an appearance of a small horn or markedly raised eyebrow. The supraoculars are separated from each other by seven interocular scales at shortest distance. The number of intersupraoculars is 24 to 28. Two canthal scales on each side separate supraoculars and supranasals. Two apicals bordering rostral. Number of intercanthals 12 to 16, and with a total number of scales on top of head (intercanthals + intersupraoculars) of 39 to 40. Eye separated from supralabials by two subocular scales (interoculolabials) in two specimens and by a single one in the third examined specimen. Eye surrounded by a complete first inner circumocular ring containing 13 to 15 scales, and by a second outer ring containing 13 to 17 scales. Nostril in the middle of a big nasal shield, which is partly fused with the prenasal. Upper preocular separated from the nasal by a loreal. Nine supralabials and eleven or twelve sublabials on each side. Two large anterior chinshields followed by four posterior chinshields. Two (or three) preentrals followed by 165 to 171 ventrals and 35 to 38 subcaudals (in males). A single anal shield. Dorsal side of body covered by 23 longitudinal scale rows one head length posterior to head, 22 and 23 on midbody, and 17 one head length anterior to anal.

Distribution (Fig. 32): According to Latifi (1984) *V. xanthina* ssp. (= *V. albicornuta*) is distributed in many areas in northern Iran. Specimens have been collected for the Razi Serum Institute from various parts of the Alburz mountains, the mountains surrounding the Zanjan valley, and from the northern parts of the Zagros mountains. The specimens here examined originate from Khan chai, Abhar and Zanjan (RSI) in the Zanjan valley, province Gilan, north Iran.

Habitat: Very sparse information is published on this taxon. Some general remarks on the mountains surrounding the Zanjan valley and on sympatric herpetofaunas are published with the description of the species (Nilson & Andrén 1985a). The Zanjan valley is surrounded by much sandy, but also partly rocky areas in a very dry region with sparse grass and bush vegetation, which also is heavily grazed.

Reproduction: No information is available.



Fig. 13: A group of *Vipera albicornuta*, at the Razi serum institute in Iran.

***Vipera bornmuelleri* Werner, 1898**

Vipera lebetina* var. *bornmuelleri Werner, 1902 (part.)

Coluber bornmuelleri Nikolsky, 1916 (part.)

Vipera lebetina xanthina Schwarz, 1936 (part.)

Vipera xanthina Werner, 1938 (part.)

Daboia raddei bornmuelleri Obst, 1983

Type locality: Type specimen collected by J. Bornmüller at 1800 m altitude in "Lebanon" 1897, and designated as lectotype by Werner (1922: 210, fig. 2a). Type specimen deposited in ZSM, but destroyed during World War II (Mertens 1967). *Terra typica restricta:* Bcharré, Mount Liban, Lebanon (Mertens 1967).

Definition and diagnosis: A species of viper within the *Vipera xanthina* species-group, characterized by having a much reduced dorsal pattern. This pattern is split up into small irregular bars and blotches, normally between 47 and 64 (\bar{x} = 52) on body. In young specimens the pattern is more similar to that in *V. xanthina*, while the central part of each dorsal blotch fades away during early growth, thus leaving only the dark edges of the blotches left. This results in an irregularly spotted or crossbanded pattern. Belly finely dotted without dark blotches. It is a species of small to medium size, often not exceeding 50 cm length in the wild, but can grow bigger.

Midbody scale rows 23 or more rarely 21. Comparatively short tail with only 23 to 26 subcaudals in females and 28 to 31 in males, compared to more than 27 in female *xanthina* and between 30 and 37 in male *xanthina*. Further it differs from *V. xanthina* and *V. wagneri* in having a lower ventral count (142 to 153, \bar{x} = 147.8 in females compared to between 148 and 169 in female *xanthina* and around 161 in female *wagneri*; and 144 to 152, \bar{x} = 148.4, in males compared to between 151 and 167 in male *xanthina*). *Vipera bornmuelleri* often has three apicals (62 %) in contact with rostral while *V. xanthina* and *V. wagneri* has two. Supralabials nine on each side, while *V. xanthina* regularly has ten.

Vipera bornmuelleri differs from *V. bulgardaghica* by not having the upper preocular in contact with nasal, in having 21 or more scales in first circumocular rings (counted together), and 25 or more in second rings (21 or less in first and 25 or less in second circumocular rings in *V. bulgardaghica*), and in having 2 scale rows between eye and supralabials (one in *V. bulgardaghica*). *Vipera bornmuelleri* is also separated from *xanthina* and *bulgardaghica* by having a higher number of intercanthals and intersupraoculars (42–60 counted together, compared to between 30 and 50 in the latter two).

Description (based on 17 females and 13 males): Maximum size for western Mt. Liban females is 47.3 cm and for males 53.8 cm. Eastern Mt. Hermon specimens grow bigger. One male (NMB 21020) from Mt. Hermon measured 56.5 cm while two females from the same locality measured 60.0 cm (NMB 21014) and 75.6 cm (ZIG). Tail measures between 7.0 and 10.0 % of total length in females and between 8.7 and 10.0 % in males.

Ground colour greyish to brownish with a darker dorsal pattern. Males tend to be lighter in ground colour. Dorsal pattern dark brownish occasionally surrounded by whitish areas and consisting of 47 to 64 ($\bar{x} = 52$) irregular transverse bars or blotches. Neck pattern consisting of two oblique spots only rarely united with first dorsal spot (14 %). Belly pattern unicoloured greyish, often with fine punctation. A dark band from posterior border of eye to the corner of mouth. A series of smaller dark spots laterally on each side of body.

Crown of head covered by two large somewhat convex supraoculars which are in broad contact with eye and separated from each other by a row of 6 to 9 ($\bar{x} = 7.4$) interocular scales at shortest distance. Total number of intersupraoculars 31—42 ($\bar{x} = 35.3$). One to one and a half ($\bar{x} = 1.3$) canthal scales on each side separating supraoculars and supranasals. Two or three ($\bar{x} = 2.6$) apicals bordering rostral. Total number of intercanthals 9—19 ($\bar{x} = 14.6$) and with a total number of scales on top of head (intercanthals + intersupraoculars) ranging from 42 to 61 ($\bar{x} = 50.1$). Eye separated from supralabials by two subocular rows (in one case three) and surrounded by a first inner and a second outer circumocular ring containing 11—15 ($\bar{x} = 12.3$) and 13—16 ($\bar{x} = 14.8$) scales respectively. Nostril in the middle of a big nasal shield, which is partly fused with the prenasal. Upper preocular somewhat rectangular and rarely penetrating somewhat in between canthal and loreal towards nasal. However, always separated from nasal by at least the distance of half the loreal. Nine supralabials on each side in 68 % of the specimens while 28.5 % have ten on one side of head. No specimen had



Fig. 14: A male *Vipera bornmuelleri* from Mt. Hermon (Israel administered area) (ZIG).

ten on both sides. 3.5 % had 8 supralabials on one side and 9 on the other. Eleven to thirteen ($\bar{x} = 12.0$) sublabials on each side. Two large anterior chinshields followed by four to six ($\bar{x} = 4.8$) posterior chinshields. One to three ($\bar{x} = 1.9$) prementals followed by 142 to 153 ($\bar{x} = 147.8$) ventrals in females and 144 to 152 ($\bar{x} = 148.4$) ventrals in males. A single anal shield. Subcaudals 23 to 26 ($\bar{x} = 25.6$) in females and 28 to 31 ($\bar{x} = 29.5$) in males, in double rows except the last spine. Dorsal side of body covered by 23 to 25 ($\bar{x} = 23.3$) longitudinal scale rows one head length posterior of head, 21 to 23 ($\bar{x} = 22.5$) on midbody, and 15 to 19 ($\bar{x} = 16.8$) one head length anterior to anal.

Distribution (Fig. 32): *Vipera bornmuelleri* is represented in museum collections and literature from five different localities: Bcharré (ZSM; NMW; SMF; Schwarz 1936; Müller & Wettstein 1933; Mertens 1967) and Les Cedres (Cedars of Lebanon) (BM; MHNG), which are rather close to each other and situated on the western slopes of Mount Liban (High Lebanon); at Faraya, which is further south in the same mountain range (Zinner 1967; HUIR), Chouf, northeast of Saida (Hraoui Bloquet 1981), and on Mount Hermon (Jebel esh Sheikh, Mitzpe Shalkim-Hermon) on the Lebanon-Syria border (NMB; SMF; ZIG; HUIR; TAU; Mendelssohn in litt.; Werner & Avital 1980; Esterbauer 1985). Total range for the species is not known but, besides Mount Liban and Mt. Hermon on each side of the Bekaa valley, the high mountains of Anti-Lebanon (Jebel ash Sharqi) further north on the Lebanon-Syria border could also be expected to be a part of the range. The discovery of *V. bornmuelleri* on Mt. Hermon increased the known range into Syria and Israel-administrated territory.

Habitat: Comparatively little information is available on habitat choice but some data are published. Werner & Avital (1980) stated that the species is restricted to an altitudinal zonation of between 1800 and 2000 m on Mt. Hermon. These figures agree well with information on museum specimens from Cedres on Mount Liban (BM specimens), and from Faraya where Zinner (1967) collected it at 1900 m altitude. Also specimens collected at Bcharré are from 2000 m altitude (Müller & Wettstein 1933). Hurvitz (1980) gives 1500 to 2814 m as the altitudinal range on Mt. Hermon which is also verified by Esterbauer (1985), and Mendelssohn (in litt.) says that the species occurs down to 1600 m. This is also the altitude (5300 feet) for the HUIR specimen collected 3 km NE of Faraya in Mount Liban. Hraoui Bloquet (1981) recorded it at Chouf in the same mountain range, which is situated at about 1450 m altitude.

The western slopes of Mount Liban, at Bcharré and Les Cedres, are partly covered with rich vegetation because of the heavy precipitation in the region (Zinner 1967). According to the same author, the rich vegetation ends at 2000 m altitude. The area above 2000 m was in past times covered by huge cedar forests both at Bcharré and at Faraya.

Reproduction: Several matings followed by birth have been observed at the Tel-Aviv University with captive Mt. Hermon specimens (Mendelssohn in litt.). Birth has taken place in captivity as late as early September, and one female gave birth to a clutch of 6 and another to a clutch of 18 young. Groombridge (1986) cites information on clutch sizes of two and five young, also born at Tel-Aviv University.

Vipera bulgardaghica Nilson & Andrén, 1985

Vipera bornmuelleri Werner, 1898 (part.)

Vipera lebetina var. *bornmuelleri* Werner, 1902 (part.)

Vipera lebetina xanthina Schwarz, 1936 (part.)

Vipera xanthina Mertens, 1967 (part.)

Vipera c.f. *xanthina* Joger, 1984 (part.)

Type locality: Type specimens collected by Martin Holtz 1897 at "Kar Boghaz", Bulgar Dag, Cilician Taurus in south central Anatolia, at 2500 m altitude. Holotype (GNM 1618) deposited in Göteborg Natural History Museum, Sweden.

Definition and diagnosis: A subalpine species of *Vipera* within the *xanthina* species-group and characterized by having subocular scales in contact with supralabials; upper preocular close to or in contact with nasal; a reduced number of first and second circumocular scales; a pattern consisting of around 40 rhombic or right-angled zig-zag windings along the back, and a more or less pronounced transverse "bridle" across the snout.

Midbody scale rows 23 in number. Nine supralabials and often three apicals in contact with rostral (ten supralabials and two apicals in *xanthina*). Tail relatively short with 29—33 subcaudals in males, compared to between 30 and 37 in male *xanthina*, and 26 in the single known female, compared to between 27 and 36 in female *xanthina*. Further it differs from male *xanthina* in having a lower ventral count (150—154, compared to between 151 and 167 in male *xanthina*), and from female *xanthina* and *wagneri* in having only 145 ventrals compared to between 148 and 169 in female *xanthina*, and 161 in the single known female *wagneri*. Further it differs from *xanthina* in having belly finely dotted or with weakly developed dark spots (larger dark spots in *xanthina*).

Vipera bulgardaghica differs further from *V. bornmuelleri* by having a lower number of intercanthals and intersupraoculars (35—43 compared to between 42 and 58 in *bornmuelleri*).

The number of windings in the dorsal zig-zag band is between 40 and 46 in *bulgardaghica* compared to between 47 and 64 in *bornmuelleri*, and between 22 and 41 in *xanthina*.

Description (based on one female and two males): The female measures 52.0 cm total length and the larger male 59.1 cm. Tail measures 4.3 cm (= 8.2 % of total length) in the female, and between 8.1 and 9 % of total length in males.

Ground colour brownish grey. No marked sexual colour dimorphism. Sinuous dorsal band pronouncedly right-angled, or partly consisting of more or less round or squarish dark blotches. Blotches with more whitish interspaces in the female. The colour of the dark blotches and sinuous band is somewhat reduced in intensity in central parts. The neck pattern consists of two oblique, isolated blotches. Belly pattern finely dotted with only very weakly developed dark spots.

Top of head covered by two large supraoculars, which are in broad contact with eye and separated from each other by a row of six interocular scales at their shortest distance. Total number of intersupraoculars is 24—36 (\bar{x} = 30.0). One canthal scale

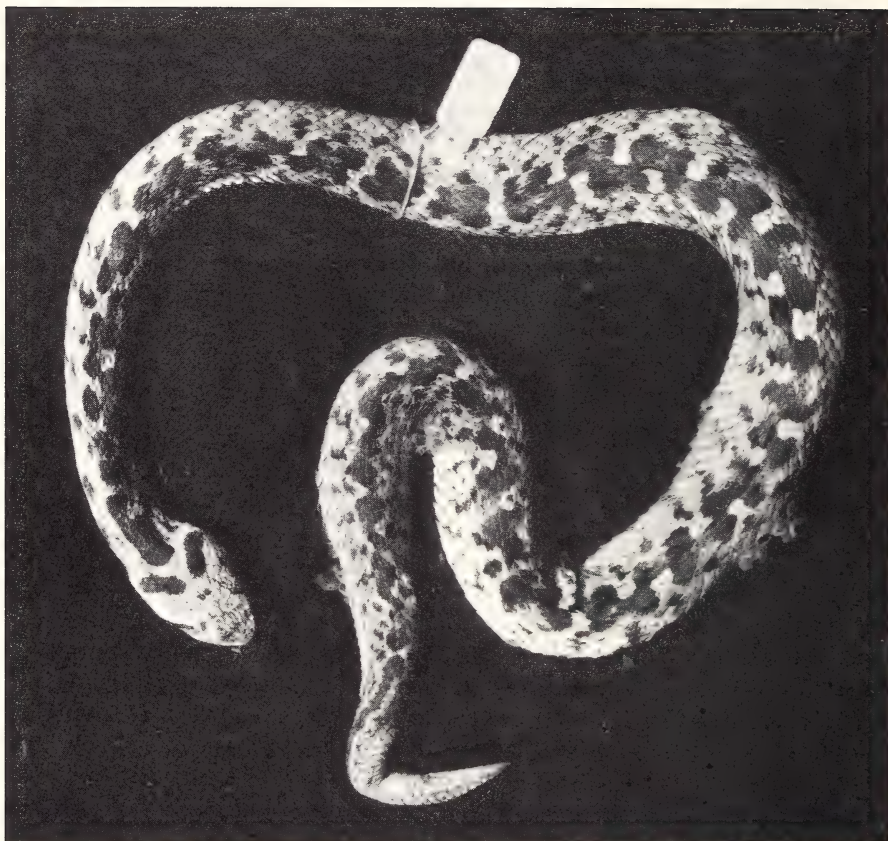


Fig. 15: Holotype of *Vipera bulgardaghica* (GNM-Re. ex.1618) from Bulgar Dag (Bolkar Dagi), South Central Turkey.

on each side separating supraoculars and supranasals. Two or three ($\bar{x} = 2.6$) apicals bordering rostral. Total number of intercanthals 8—13 ($\bar{x} = 10.7$) and with a total number of scales on top of head (intercanthals + intersupraoculars) ranging from 35 to 43 ($\bar{x} = 40.3$). Eye separated from supralabials by a single subocular (interoculolabial), at least on one side of head, and surrounded by a first inner and a second outer circumocular ring, containing 9—11 ($\bar{x} = 10.0$) and 10—13 ($\bar{x} = 11.3$) scales respectively. Nostril in the middle of a big nasal shield, which is partly fused with the prenasal. Upper preocular somewhat rectangular and reaching nasal or nearly so. Nine supralabials on each side. Eleven to thirteen ($\bar{x} = 11.5$) sublabials on each side. Two large anterior chinshields followed by four posterior chinshields. Two preventrals followed by 145 ventrals and 24/26 + 1 subcaudals in the female, 150—154 ventrals and 32/33 + 1 and 28/29 + 1 subcaudals in the two males respectively.

A single anal shield. Dorsal side covered by 23 to 25 ($\bar{x} = 24.3$) longitudinal scale rows one head length posterior of head, 23 to 25 ($\bar{x} = 23.7$) on midbody, and 17 one head length anterior to anal.

Distribution (Fig. 32): *Vipera bulgardaghica* is so far only recorded on the type locality: Kar Boghaz, Bulgar Dag (Bolkar Dag) at 2500 m in Cilician Taurus, Prov. Nigde, south central Anatolia (Werner 1898; Nilson & Andrén 1985 b).

Habitat: The area where the species was collected is situated in the subalpine region, which extends between 2100 and 2700 m altitude in the Bulgar Dag mountains. This zone is characterized by open thorn-cushion formations, grasslands and perennial forb communities and topographically by high mountain rock and scree formations, surrounded by large gravel fields and hills. The mountains consist of crystalline limestone and marble which are heavily eroded and the few remaining rock areas are isolated from each other by large areas of decomposed and weathered materials. Permanent snowfields occur in the region.

Reproduction: Nothing is known.

***Vipera latifii* Mertens, Darevsky & Klemmer, 1967**

Daboia raddei latifii Obst, 1983

Type locality: Upper Lar Valley, southwest of Mt. Demarvand in the Alburz mountain chain of northern Iran, northeast of Teheran. Altitude of 2180–2900 m. Holotype (SMF 62585) collected by Dr. M. Latifi 1.—2. 10. 1966 and deposited in Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg, Frankfurt a.M. Nine of the 14 paratypes, which all have the same data as holotype, are deposited together with the holotype in Frankfurt (SMF 62586–94), while three (ZIN 17977 a–c) are in Zoological Institute, Academy of Sciences, Leningrad and two (MHNG 1324.44–45) in Muséum d' Histoire Naturelle, Genève (collection Kramer). Topotypical specimens bearing the same date and collector are deposited in Teheran (RSI) and Göteborg (ZIG).

Definition and diagnosis: A species of the *raddei* species-group characterized by a great polymorphism in dorsal pattern and many scalation characters. Pattern can consist of a dark dorsal zig-zag band, dark diffuse blotches, a narrow vertebral line, or can be totally missing. Belly finely dotted. Dorsal ground colour varies between brownish, brownish grey, greyish or yellowish grey. Supraocular plate angled and raised, separated from eye by circumocular scales which form a complete circumocular ring. Maximum size 78 cm.

Closely related to *Vipera albicornuta* and *V. raddei* but differs from the first by having a much reduced pattern and a pronounced polymorphism. *V. albicornuta* has a pronounced dorsal zig-zag band, which is markedly black-edged and which shows little variation. Further *V. latifii* normally has three apicals in contact with rostral while *V. albicornuta* has two.

Differs from *V. raddei* in the number of ventrals, which are ranging from 162 to 169 ($\bar{x} = 165$) in male *V. latifii* and between 161 and 166 ($\bar{x} = 164$) in females (between

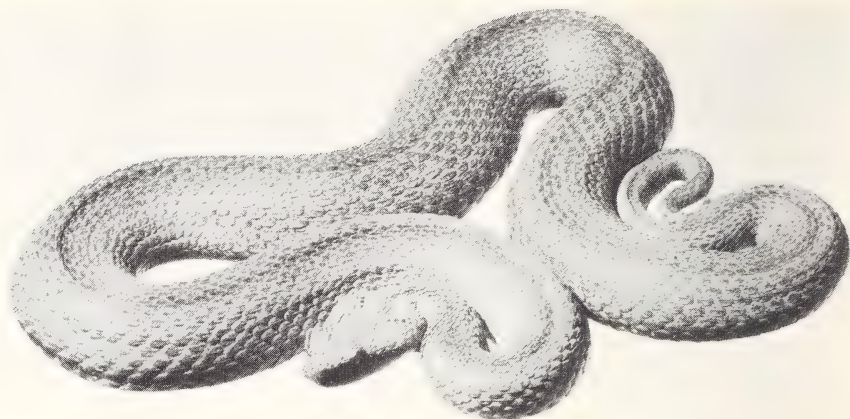


Fig. 16: A male *Vipera latifii* from the Lar valley, with weakly developed vertebral line (ZIG).

167 and 178, $\bar{x} = 173.8$, in male *raddei* and between 165 and 179, $\bar{x} = 170.6$, in female *raddei*). The number of subcaudals ranges between 29 and 39 ($\bar{x} = 34.3$) in males and between 27 and 34 ($\bar{x} = 29.7$) in females. Corresponding counts in *raddei* are 29—34 ($\bar{x} = 32.2$) in males and 28—32 ($\bar{x} = 29.8$) in females.

Relative tail length varies in adult males between 7.0 and 11.1 % ($\bar{x} = 8.8$ %) of total length, and in adult females between 6.2 and 9.4 % ($\bar{x} = 7.8$ %). Corresponding measurements in *V. raddei* are 5.5—8.2 ($\bar{x} = 7.0$ %) of total length in males and 5.4—7.7 ($\bar{x} = 6.9$ %) in females. Number of prefrontals ($\bar{x} = 2.1$) is less than in *raddei* ($\bar{x} = 2.9$ —3.0). Number of scales in first circumocular ring ($\bar{x} = 12.7$) is less than in the subspecies of *raddei* ($\bar{x} = 14.5$ —14.7), and slightly less than in *albicornuta* ($\bar{x} = 13.6$). Number of scales in the second circumocular ring ($\bar{x} = 14.1$) is also less than in *raddei* ($\bar{x} = 15.2$ —15.3), and to some degree less than in *albicornuta* ($\bar{x} = 14.5$).

Description (based on 19 females and 17 males): Maximum size for females is 70.0 cm and for males 78.0 cm. Tail measures between 6.2 % and 9.4 % of total length in females and between 7.0 % and 11.1 % in males.

Colour varies between brownish, greyish, brownish grey or yellowish grey, with a very variable pattern that also can be totally missing. No sexual dimorphism in colour pattern. The dorsal pattern can consist of a rather well developed narrow vertebral line, one to two scales wide, and which can be connected with a varying number of alternating or opposite blotches. Those blotches can be just a few, or more regularly between 36 and 54, forming a more typical zig-zag band. Occasionally the central vertebral line is missing leaving only the alternating blotches left, which results in a spotted or blotchy pattern. Normally this last type of pattern is less contrasting or pronounced than the developed zig-zag band. Some specimens have a series of alternating darker spots laterally on body. The ground colour can also be finely dotted with dark, occasionally only laterally on flanks. Neck pattern consists of two more or less developed oblique spots, which may be missing in unicoloured specimens. Belly finely dotted.

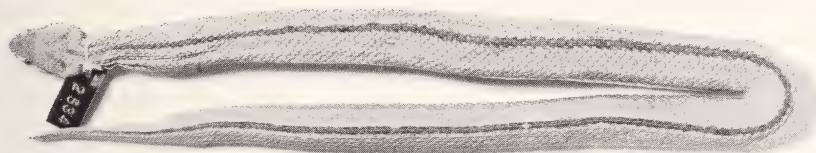


Fig. 17: A female *Vipera latifii* from the Lar valley, with sharply developed vertebral line (RSI 2534).

Crown of head covered with two large supraoculars, which are separated from eye by circumocular scales. The outer edge of the supraoculars is protruding in right angle, giving an appearance of a small horn or markedly raised eyebrow. The supraoculars are separated from each other by seven to nine ($\bar{x} = 7.4$) interocular scales at shortest distance. Total number of intersupraocular scales is 21 to 35 ($\bar{x} = 26.9$). The number of canthals on each side separating supraoculars from supranasals varies between 1.75 and 3.5 ($\bar{x} = 2.15$). Two, or more often three ($\bar{x} = 2.6$) apicals bordering rostral. The number of intercanthals is 10 to 20 ($\bar{x} = 14.7$) and with a total number of scales on top of head (intercanthals + intersupraoculars) of between 35 and 48 ($\bar{x} = 41.6$). Eye separated from supralabials by two suboculars (one row on both sides of head in two specimens, one row on one side of head and two on the other in three specimens). Eye surrounded by a complete first inner circumocular ring containing 10 to 15 ($\bar{x} = 12.9$) scales, and by an outer ring containing 12 to 16 ($\bar{x} = 14.1$) scales. Nostril in the middle of a big nasal shield, which is partly fused with the prenasal. Upper preocular separated from the nasal by a loreal. Eight to twelve ($\bar{x} = 9.3$) supralabials and nine to thirteen ($\bar{x} = 11.9$) sublabials on each side. Two large anterior chinshields followed by four to seven ($\bar{x} = 4.5$) posterior chinshields.

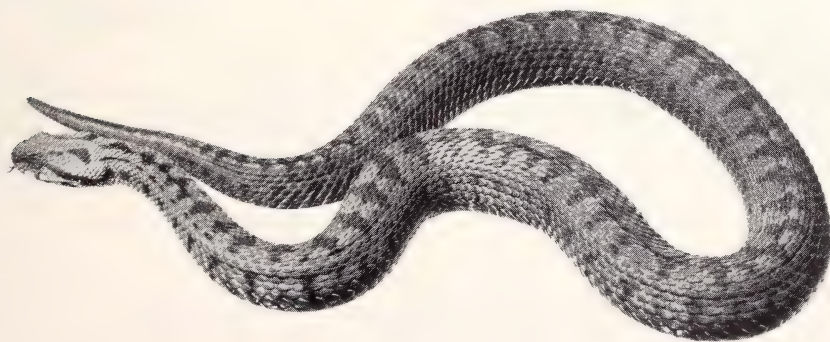


Fig. 18: A male *Vipera latifii* from the Lar valley, with dorsal zig-zag band (ZIG).

One to three ($\bar{x} = 2.1$) prefrontals, followed by 161 to 166 ($\bar{x} = 163.6$) ventrals in females, 162 to 169 ($\bar{x} = 165.1$) ventrals in males, and 26 to 34 ($\bar{x} = 29.7$) subcaudals in females, 29 to 39 ($\bar{x} = 34.3$) subcaudals in males. A single anal shield. Dorsal side of body covered by 17 to 25 ($\bar{x} = 22.7$) longitudinal scale rows one head length posterior to head, 21 to 23 ($\bar{x} = 22.8$) on midbody, and 16 to 18 ($\bar{x} = 17.0$) one head length anterior to anal.

Distribution: Restricted to the Alburz mountains range. Originally known only from the upper Lar valley, about 60 km northeast of Teheran, at an altitude of between 2180 and 2900 m (Andrén & Nilson 1979). Localities given by the Wildlife Protection Society in Iran (F. Sayadoghly in litt., 1984, to Brian Groombridge, IUCN) includes Teheran, Lar valley, Damavand, Firozkoh and Aba-ask, but several of these observations are probably hinting at *V. albicornuta* (*V. xanthina* ssp., sensu Latifi 1984), which also occurs in parts of the Alburz mountains. According to Groombridge (in litt.) it is not clear whether there are actual records of *V. latifii* from the places outside the Lar valley.



Fig. 19: A female *Vipera latifii* from the Lar valley, with blotchy pattern (ZIG).

The Lar valley, about 70 km long with a mean width of 7 km, has several smaller side valleys. Since the late 1970 a major part of the valley has been submerged due to the construction of a huge water reservoir in the valley and it has not been possible to establish which range is left for the species.

H a b i t a t : The habitat consists of rocky areas with large boulders along the steep, well-drained and sparsely vegetated hillsides of the upper Lar valley. The region is characterized as high, alpine steppe (Zohary 1973) and includes typical steppe habitats, rocky habitats and alpine zones with permanent glaciers. *Vipera latifii* inhabits the narrow zone between the steep mountain walls and the flat lower plains of the valley, a sparsely vegetated zone characterized by moulds of weathered rocks and boulders. The vegetation in the area where the steppe habitat meets the rocky zone, and where *V. latifii* occurs, includes *Ferula*, *Stipa*, *Astragalus*, *Verbascum*, *Eremurus spectabilis*, *Onobrychis cornuta*, *Euphorbia*, *Salvia*, *Tulipa* and *Iris* (see Andrén & Nilson 1979 for further description of the habitat).

R e p r o d u c t i o n : During a field study in the Lar valley in 1976, courtship display was observed in mid-June, which is later in the season than in congeneric species. Three females collected during the same period were all pregnant and later gave birth to three clutches at the Department of Zoology in Göteborg (Andrén & Nilson 1979) on the 26th to 29th of September, three and a half months later. Additional matings occurred in captivity during 1981, 1982, 1983 and 1985. In 1981 a male and female, both with well-developed zig-zag bands, mated on the 10th of April and a clutch of nine young, all with well-developed zig-zag band, was born on the 19th of July, after slightly less than three and a half months. In 1982 a male and a female, both with dorsal pattern of diffuse blotches, mated on the 7th of April and the female gave birth to ten young on the 13th of July, after slightly more than three months. All young in this clutch had dorsal patterns of diffuse blotches. In 1983, a male with diffuse blotchy pattern mated with a female with zig-zag band on the 18th of March, which resulted in a clutch of ten young, all with blotchy patterns, on the 5th of July. Again the pregnancy period lasted for about three and a half months. Most of the young in these clutches have been raised to adult stage and the dorsal pattern has not changed with growth.

Of the three originally wild caught pregnant females one, which had a well developed dorsal zig-zag band, gave birth to nine young, all with dorsal zig-zag bands. One female with diffuse blotches and one with zig-zag band gave birth to six young with blotchy pattern, two young with zig-zag pattern, and two with dorsal pattern of a narrow vertebral line, during the same night in the same terrarium; in this last case, juvenile pattern can not be related to female pattern type. Both of these last females were of the same size and produced half of the young each.

The mean clutch size of the first six clutches is 8 ± 0.96 SE with a range of between 5 and 10 juveniles. The mean weight in the different clutches varies between 4.15 and 5.97 g, while the mean length in the clutches varies between 15.9 and 19.4 cm. The overall mean for all juveniles together (48) is $5.01 \text{ g} \pm 0.10$ SE and $17.7 \text{ cm} \pm 0.43$ SE for weight and length respectively. Minimum and maximum values in weight are 3.39 and 6.52 g, and in length 15.5 and 20.0 cm. In 1985 three more clutches were produced with 2, 9, and 13 juveniles.

Vipera raddei raddei* Boettger, 1890Vipera raddii* Boulenger, 1896*Coluber raddei* Nikolski, 1916*Vipera lebetina raddei* Schwarz, 1936*Vipera xanthina raddei* Mertens, 1952*Daboia raddei raddei* Obst, 1983

Type locality: Original description based on two specimens from Kasikoparan/Armenia (40°02'N, 43°26'E) (Boettger 1890), a place nowadays situated in Turkey (Kazikkiran (= Kazikkoparan), Tuzluca, province Kars, N.E. Anatolia) (Baran 1976). The types were collected in 1880 by Christoph and sent to Boettger from G. V. Radde. Specimens of *Vipera raddei* were earlier depicted by Strauch (1869) under the name *V. xanthina* (Gray), and in a later work Strauch (1874) mentioned a specimen collected by Radde at Nachitschewan Tschai. Boettger includes this last locality as part of the range for the species in his description of *V. raddei*. The designation of Nachitschewan Tschai as terra typica restricta (Schwarz 1936), must however be rejected according to Art. 72 e in The Roles of Zoological Nomenclature. The two type specimens were deposited in the Georgian Museum in Tbilisi, but have later perished (Darevsky in litt.). A topotypic specimen (BM 6.7.96) collected by G. V. Radde is in the British Museum (Natural History).

Definition and diagnosis: A northern subspecies of *raddei* characterized by a reversed or inverted colour pattern, consisting of a darker ground colour with a light dorsal band or markings. Ground colour greyish brown, brownish grey, greyish black or blackish. A dorsal band of often isolated, sometimes dark-edged and roundish blotches yellow, yellowish-orange, brown-orange or reddish in colour, and smaller than corresponding markings in *xanthina* or *albicornuta*. Transverse black-grey spots on sides of body, often diffuse. Belly blackish in colour. Neck pattern consists of oblique, transverse or L-shaped black spots that may be united with the dorsal pattern on body. Supraocular plate angled and raised, separated from eye by circumocular scales. The latter form a complete circumocular ring. Maximum size around 100 cm.

Differs from the other two species in the *raddei* species-group (*albicornuta* and *latifii*) by having a relatively short tail (see Table 1), a higher number of ventrals (\bar{x} = 170.7 in females compared to 163.6 in female *latifii*; 174.3 in males compared to 165.0 in male *latifii* and 168.0 in male *albicornuta*), and a lower number of subcaudals in males (Table 1). The mean number of prefrontals is 3.0 in *raddei*, compared to 2.1 in *latifii* and 2.3 in *albicornuta*; mean number of scales in first circumocular ring is 14.5 compared to 12.7 in *latifii* and 13.6 in *albicornuta*, and in second circumocular ring 15.2, compared to 14.1 and 14.5 in *latifii* and *albicornuta* respectively.

Description (based on 31 females and 42 males): Maximum size for females is 79.0 cm, and for males 99.2 cm. Tail measures between 5.4 % and 7.7 % of total length in females, and between 5.5 % and 8.2 % in males.

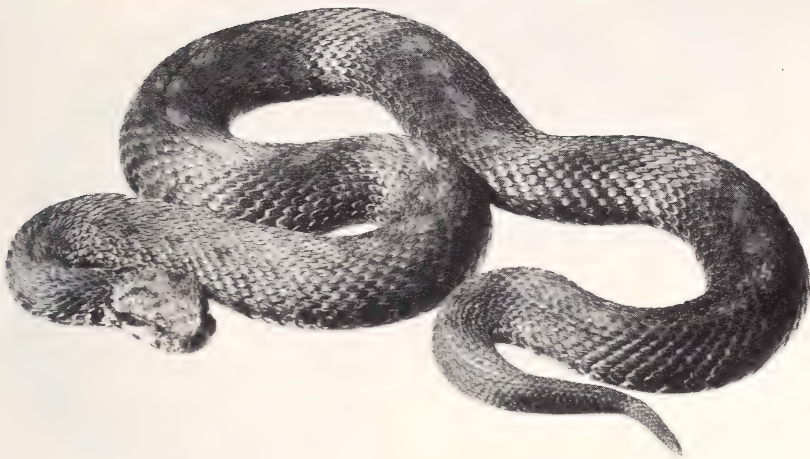


Fig. 20: A female *Vipera raddei raddei* from Digor, N.E. Turkey (ZIG).

Colour as in diagnosis. No pronounced sexual dimorphism in colour and pattern, but females tend to have slightly lighter snout. The dorsal pattern can sometimes be united to a narrower or broader zig-zag band, but consists most frequently of separated light, often round blotches that sometimes, and especially on lateral sides, are dark-edged with dark brown or blackish. The number of blotches is ranging from 34 to 46 ($\bar{x} = 41.6$). A series of alternating dark spots on lateral side of body. Neck pattern as in diagnosis. Belly blackish.

On top of head two large supraoculars, which are separated from eye by circumocular scales. The outer edge of the supraoculars is protruding in right angle, giving an appearance of a small horn or markedly raised eyebrows. The supraoculars are separated from each other by 6 to 9 ($\bar{x} = 7.4$) interocular scales at shortest distance. Total number of intersupraocular scales is 22 to 35 ($\bar{x} = 29.3$). The number of canthals on each side separating supraocular from supranasal varies between 1.75 and 3.0 ($\bar{x} = 2.1$). Two to five ($\bar{x} = 2.4$) apicals bordering rostral. The number of intercanthals is 11 to 24 ($\bar{x} = 14.9$), and with a total number of scales on top of head (intercanthals + intersupraoculars) of between 36 and 52 ($\bar{x} = 44.2$). Eye separated from supralabials by two subocular rows and surrounded by a complete first inner circumocular ring, containing 12 to 18 ($\bar{x} = 14.5$) scales and by an outer ring, containing 13 to 18 ($\bar{x} = 15.2$) scales. Nostril in the middle of a big nasal shield, which is partly fused with the prenasal. Upper preocular separated from the nasal by a loreal. Nine, or more rarely ten ($\bar{x} = 9.1$) supralabials, and ten to fourteen ($\bar{x} = 11.9$) sublabials on each side. Two large anterior chinshields, followed by 4 to 6 ($\bar{x} = 4.2$) posterior chinshields. 2 to

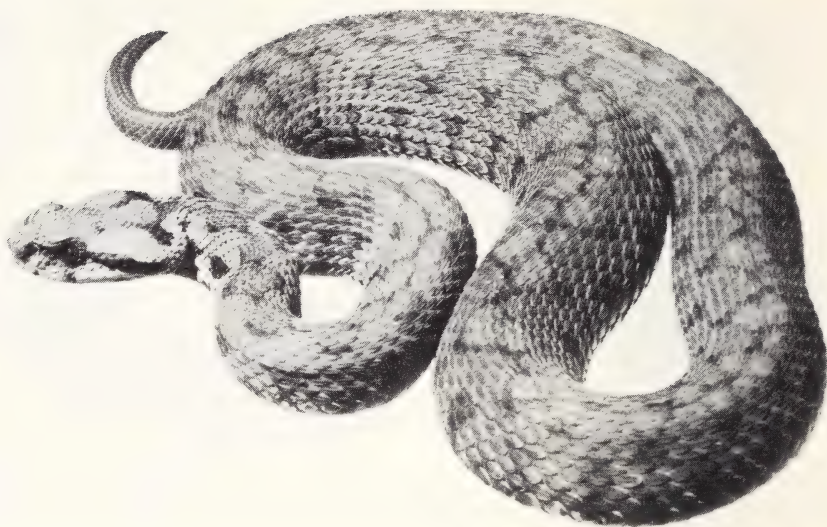


Fig. 21: A male *Vipera raddei raddei* from Mt. Ararat, N. E. Turkey (ZIG).

4 ($\bar{x} = 3.0$) prefrontals, followed by 163 to 179 ($\bar{x} = 170.7$) ventrals in females, 167 to 181 ($\bar{x} = 174.3$) ventrals in males, and 28 to 32 ($\bar{x} = 30.0$) subcaudals in females, 29 to 35 ($\bar{x} = 31.9$) subcaudals in males. A single anal shield. Dorsal side of body covered by 21 to 25 ($\bar{x} = 23.4$) longitudinal scale rows one head length posterior to head, 21 to 25 ($\bar{x} = 23.0$) on midbody, and 17 to 19 ($\bar{x} = 17.5$) one head length anterior to anal.

Distribution (Fig. 25): Known range includes easternmost Turkey, extreme northwestern Iran and adjacent USSR, which all are parts of the Armenian region. In USSR this taxon is restricted to parts of Nakhichevan ASSR and Armeniya SSR (see Fig. 25, based on Bannikov et al. 1977 for the USSR parts). From Turkey it is known from the type locality (Kazikkoparan Tuzluca, Kars), as well as from Mt. Ararat (Agri Dag), Subatan Kars, Ordubad (Aras river), Digor and Kagizman (Basoglu in litt.; Baran 1976; Schwarz 1936; Mertens 1952; ZIG, BM, MHNG, NMB). In Iran this taxon occurs in northwest Azarbaijan (BM).

Habitat: Habitat given by Darevsky (1966) for Armenian USSR as rocky, occasionally in steep and scraggy slopes, overgrown with thin oak forests. The species is most abundant among dry rocks, thin oaks and bushes and among rock fragments at wooded slopes. It also occurs in stony slopes with sparse growth of xerophytic oak and junipers as well as on xerophytic steppe. Sometimes also in cultivated land. The species is found in altitudes between 1.100 and 2.400 m (Groombridge 1986). In eastern Turkey it often seems to occur in ridges composed of volcanic lava blocks (Flärldh 1983; Sochurek 1984).

R e p r o d u c t i o n : According to Darevsky (1966) mating takes place during May or even later in Armenian USSR. Birth takes place in early September, but can be delayed towards the end of that month. The pregnancy period seems to be around three and a half months in nature. Clutch size is 3 to 9.

Pregnancy varied between slightly more than three months to three and a half months in specimens from Digor, Turkey, which have been bred by us at the Department of Zoology, Göteborg.

The mean clutch size of five clutches is 5.8 ± 0.7 SE with a range of between 4 and 8 juveniles. Their mean weight in the different clutches varies between 7.6 and 11.08 g, while the mean length in the clutches varies between 20.0 and 21.57 cm. The overall mean for all juveniles together (29) is $9.28 \text{ g} \pm 0.3$ SE and $20.9 \text{ cm} \pm 0.18$ SE for weight and length respectively. Minimum and maximum values in weight are 5.76 and 12.61 g, and in length 19.5 and 23.4 cm.

***Vipera raddei kurdistanica* ssp.n.**

H o l o t y p e : RSI 3128, an adult female from Rezaeyeh, west Azarbaijan, Iran. Leg. Dr. Mahmoud Latifi 1975. Fig. 22 a—b.

P a r a t y p e s : RSI 3117, 3118, same data as holotype; RSI 2778, 2789, 2834 and 2859 from Gotar and Razi, west Azarbaijan 1976—1978; RSI 2841 and 2842 from Khoy, west Azarbaijan 1977. Leg. Dr. M. Latifi.

D i a g n o s i s : A very polymorphic southern subspecies of *V. raddei*, characterized by having all intermediate trunk pattern types. Pattern ranging from typical *raddei* pattern, with a series of light blotches or zig-zag windings on a dark ground colour (inverted or reversed pattern), through almost unicoloured, with a pattern very similar in colour to ground colour, towards a series of darker blotches on a very light ground colour (Fig. 6 b—c; Fig. 23—24). Ground colour variable, from light whitish grey through different shades of grey (grey, greyish beige, brownish grey, blackish grey). Belly pattern variable, from finely dotted on light ground to very dark with light spots. Head and neck pattern often reduced or absent. Supraocular plate angled and raised, separated from the eye by circumocular scales, which form a complete circumocular ring.

Differs from the two species in the *raddei* species-group (*latifii* and *albicornuta*) by having a relatively short tail (less than 7.5 % of total length in both sexes; more in *latifii* and *albicornuta*); 172 or more ventrals in males (less in males of the compared species) and 165 or more ventrals in females (166 or less in female *latifii*). Further this taxon has a slightly higher number of first circumoculars ($\bar{x} = 14.7$, compared to 12.7 in *latifii* and 13.6 in *albicornuta*) and second circumoculars ($\bar{x} = 15.3$, compared to 14.1 in *latifii* and 14.5 in *albicornuta*). Normally around three ($\bar{x} = 2.9$) prefrontals compared to around two in *latifii* ($\bar{x} = 2.1$) and *albicornuta* ($\bar{x} = 2.3$). Male *kurdistanica* are also separated from male *albicornuta* by having fewer subcaudals (32—33, compared to 35 or more in *albicornuta*).

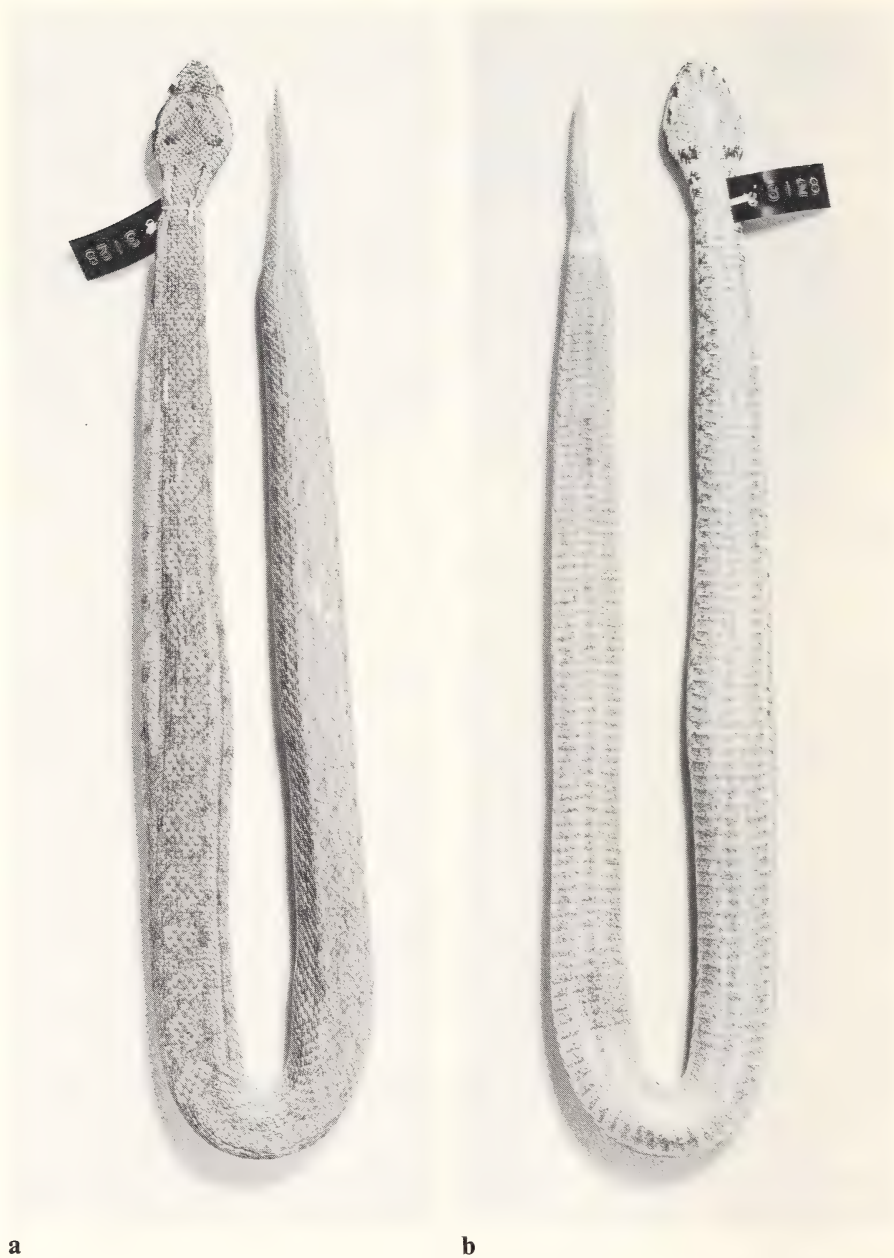


Fig. 22: Holotype (RSI 3128) of *Vipera raddei kurdistanica* ssp. n. Female from Rezaeyeh, west Azarbaijan, Iran. a) Dorsal side and b) Ventral side.



a **b**
Fig. 23: Paratypes of *Vipera raddei kurdistanica* ssp. n. a) ♀ (RSI 2778) from Gotor, west Azarbaidjan; b) ♂ (RSI 3117) from Rezaeyeh, west Azarbaidjan, Iran.

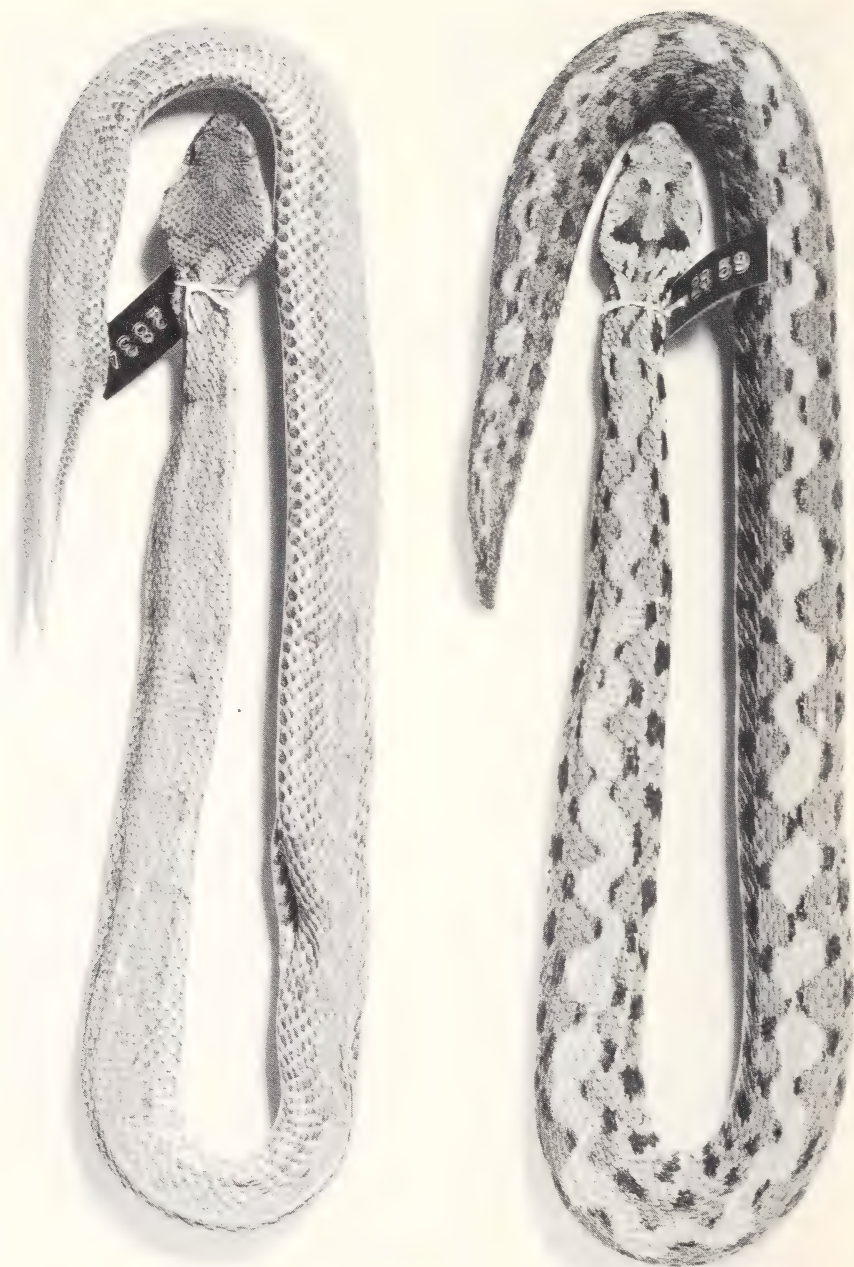


Fig. 24: Paratypes of *Vipera raddei kurdistanica* ssp. n., 2 ♀, from Razi, west Azarbaidjan, Iran. (RSI 2834 and 2859).

Description (based on seven females and two males): Maximum size of females is 70.2 and of males 88.8 cm. Tail measures between 6.9 % and 7.4 % of total length in females, and between 6.4 % and 7.0 % in males.

Colour as in diagnosis. No sexual dimorphism in colour-pattern can be found in the series at hand. Very variable in colour and shape of the dorsal pattern, which can be light on dark ground colour or dark on light ground colour. The pattern can consist of a yellowish orange wavy zig-zag band with black lateral borders on a darker ground colour; smaller yellowish dark-edged spots on an almost blackish ground colour; a series of round light greyish blotches on an almost identical ground colour, which then often is dotted with very small dark spots; or having a series of dark grey irregular blotches on a very light greyish ground colour. The number of blotches along the back varies between 32 and 52 ($\bar{x} = 39.4$). Dark lateral spots are present only in the specimens with inverted colour pattern, which also is true for the dark markings on head. Belly dark in dark specimens and light and finely dotted in specimens with light ground colour.

Top of head covered with two large supraoculars, which are separated from eye by circumocular scales. The outer edge of the supraocular scales is protruding in right angle, giving the appearance of a small horn or markedly raised eyebrow. The supraoculars are separated from each other by 6 to 9 ($\bar{x} = 7.6$) interocular scales at shortest distance. Total number of intersupraocular scales is 24 to 37 ($\bar{x} = 27.5$). The number of canthals on each side separating supraocular from supranasal varies between 1.75 and 2.0 ($\bar{x} = 1.9$). 2 or 3 ($\bar{x} = 2.2$) apicals bordering rostral. The number of intercanthals is 11 to 17 ($\bar{x} = 14.3$), and with a total number of scales on top of head (intercanthals + intersupraoculars) of between 30 and 49 ($\bar{x} = 41.7$). Eye separated from supralabials by two subocular rows and surrounded by a complete first inner circumocular ring containing 12 to 17 ($\bar{x} = 14.7$) scales, and by an outer ring containing 14 to 16 ($\bar{x} = 15.4$) scales. Nostril in the middle of a big nasal shield, which is partly fused with the prenasal. Upper preocular separated from the nasal by a loreal. 9 supralabials (10 on one side in a single specimen) and 11 to 13 ($\bar{x} = 11.7$) sublabials on each side. Two large anterior chinshields followed by 4 or 5 ($\bar{x} = 4.2$) posterior chinshields. 2 to 4 ($\bar{x} = 2.9$) preventrals followed by 165 to 173 ($\bar{x} = 169.0$) ventrals in females, 172 to 178 ($\bar{x} = 174.3$) ventrals in males, and 28 to 31 ($\bar{x} = 29.4$) subcaudals in females, 32 or 33 subcaudals in males. A single anal shield. Dorsal side of body covered by 23 to 25 ($\bar{x} = 23.4$) longitudinal scale rows one head length posterior to head, 23 to 25 ($\bar{x} = 23.2$) on midbody, and 17 to 19 ($\bar{x} = 18.2$) scale rows one head length anterior to anal.

Remarks: Two specimens (RSI 2841 and 2842) from Khoy, west Azarbaijan, Iran and two specimens labeled "N.W. Azarbaijan, Iran" (BM 1976-556-7) may possibly be included in the new subspecies although more similar in trunk colour pattern to *V. r. raddei*. Groombridge (1980) who also examined the last two specimens, was of the opinion that they belong to a separated Iranian form close to *raddei*. The BM specimens are here, however, included in the nominate subspecies due to overall similarity and geographic adjacency to *V. r. raddei*.

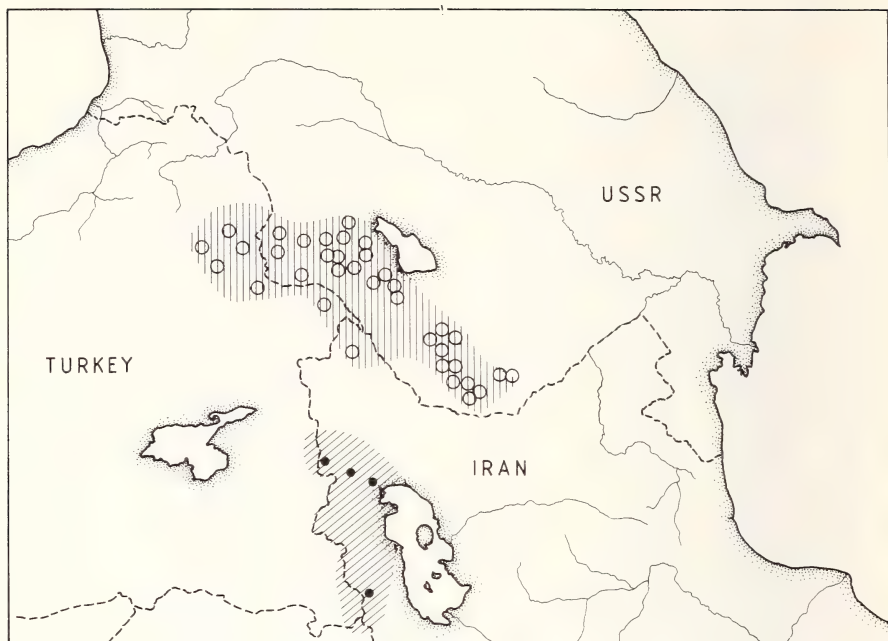


Fig. 25: Distribution map for the two subspecies of *Vipera raddei*. Known localities for *r. raddei* (open circles) and *r. kurdistanica* ssp. n. (black dots) with approximate range indicated by hatched areas.

Distribution (Fig. 25): This taxon occurs in the mountains west of Lake Urmia, along the Iranian border towards Turkey. Specimens in RSI are from Khoy, Gotar, and Razi in west Azarbaijan in the north, and from Rezaeyeh in the south. The village Razi is situated on the Iran-Turkish border, and the taxon certainly also occurs on the Turkish side of the border, in the provinces Van and Hakkari. Further information is needed to establish the actual distribution. It is possible that the range goes further south than Rezaeyeh and also into Irak. Reed & Marx (1959) reported a viper of 60 cm length from the regions of Jaramo in northeastern Irak; and Corkill (1932) reported a bite of a horned viper, which he referred to *Cerastes cerastes*, at Dohuk (Dihok) north of Mosul in extreme northern Irak. The belief that it was a *Cerastes* has correctly been criticised by Joger (1984) on ecological and biogeographical reasons. Joger, however, thought that it must have been a *Pseudocerastes persicus* as the only possible "horned" alternative species of viper. However, as *Vipera raddei* also has pronounced raised supraoculars, which occasionally appear as "horns", it makes it a more realistic alternative species in these mountain areas of northern Irak, especially as *Pseudocerastes* and *V. raddei kurdistanica* can have the same ground colour. Moreover, the old report of a *Pseudocerastes* in the province Hakkari in southeast Turkey (Baran 1976; Joger 1984) at Yok may as well be a *V. raddei*

kurdistanica. (Joger also mentioned a second *Pseudocerastes*, deposited in BM, from the same area, at "Nohud Shak, NW of Diza", in Turkey. We have examined that specimen, labeled "Nohud Shak, NW of Diza, Persia", and which clearly was found at an Iranian locality with that name).

H a b i t a t: No information is available

R e p r o d u c t i o n: One female had 4 and a second female 9 large ova in the oviducts.

***Vipera wagneri* Nilson & Andrén, 1984**

Vipera aspis ocellata Berthold, 1850 (non *Vipera ocellata* Sonnini & Latreille, 1802)

Vipera xanthina Strauch, 1869 (part.)

Vipera raddei Nikolski, 1905 (part.)

Coluber raddei Nikolski, 1916 (part.)

T y p e l o c a l i t y: The holotype was collected by Moritz Wagner 1846 in Azarbaidjan, Iran. The collecting locality for the single known specimen was originally given as "Urmia" and "die Armenisch-Persische Grenze". The holotype (ZFMK 23495) is in the Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, F. R. Germany.

D e f i n i t i o n a n d d i a g n o s i s: A species of *Vipera* within the *Vipera xanthina* species-group, thus lacking a complete circumocular ring and with the supraocular plates in broad contact with eye. Supraoculars elongate and neither raised nor with angular outer border. A single canthal scale on each side of head and two apicals in contact with rostral. A well developed rhomboid (ocellated) dark dorsal pattern along the back on a lighter ground colour. The single female differs from female *V. xanthina* in having more intercanthals, more first circumoculars, fewer

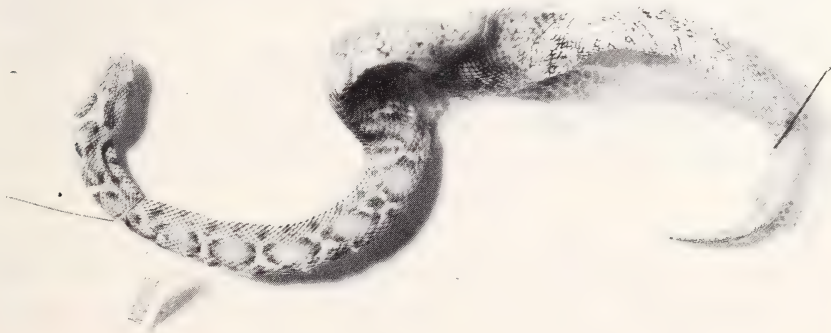


Fig. 26: *Vipera wagneri* from northwestern Iran (ZFMK 23495).

subcaudals, and only nine supralabials. It differs from female *V. bornmuelleri* in having more ventrals, a single canthal on each side, and in having fewer intersupraocular; from female *V. bulgardaghica* in having two subocular scale rows, a loreal that separates the squarish upper preocular from nasal, a higher ventral count, and a much higher number of first and second circumocular scales. The dorsal pattern is similar to that found in some female *V. xanthina* and *V. bornmuelleri*.

It differs from the *V. raddei* species-group by having supraoculars in broad contact with eye, in having a single canthal scale on each side, in lacking erected supraoculars, in a much lower number of subcaudal plates, and in a different pattern. From *V. raddei* it also differs in having a lower number of ventrals.

Description (based on the single known female): Total length of the young female is 291 mm while tail measures 21 mm (= 7.2 % of total length).

Ground colour greyish while the dorsal pattern consists of yellowish brown and more or less round blotches, surrounded by dark brown borders at anterior and posterior ends. About 24 blotches on body in the dorsal band. Two isolated oblique spots on neck, and a dark narrow band from eye to corner of mouth. Labials and side of head light in colour. Belly grey with irregularly dispatched yellowish brown blotches.

Head covered by two large supraocular plates which are in broad contact with eye and separated from each other by a row of six intercanthal scales at shortest distance. Total number of intersupraocular scales is 29. One canthal scale on each side separating supraocular and supranasal. Two apicals in contact with rostral. 29 intercanthals, with a total number of 43 small scales (intercanthals + intersupraoculars) on top of head. Eye separated from supralabials by two rows, and surrounded by a first inner circumocular ring, containing 15 and 14 scales on right and left side of head respectively. Second outer circumocular ring contains 14 and 16 scales on right and left sides. Nostril in the middle of a big nasal shield, which is partly fused with the prenasal. Upper preocular squarish and separated from nasal by a loreal shield. 9 supralabials, and 13 and 12 sublabials on right and left side respectively. Two large anterior chinshields, followed by 4 posterior chinshields. Three preentrals, followed by 161 ventrals and a single anal. Subcaudals 24/23 on right and left side respectively. Dorsal side of body covered by 25 longitudinal scale rows one head length posterior to head, 23 on midbody, and 17 one head length anterior to anal.

Distribution (Fig. 32): The species is so far only known to occur in the province of Azarbaijan in Iran. The exact locality for the single known specimen is unknown.

Habitat: Nothing is known about the habitat for this taxon, except that the whole region is a high plateau partly covered with mountain ranges, and with peaks well above 3000 m altitude. All members of the *Vipera xanthina* complex are pronounced rock dwellers. Much of the region of easternmost Turkish Anatolia, northwestern Iran and adjacent USSR is sand and gravel semidesert and steppe areas and the species is, if it still exists, probably isolated in some limited rocky region.

Vipera xanthina (Gray, 1849)*Daboia xanthina* Gray, 1849*Vipera xanthina* F. Müller, 1878*Vipera lebetina* Boulenger, 1896 (part.)*Vipera lebetina xanthina* Werner, 1902*Vipera xanthina xanthina* Mertens, 1952

Type locality: Xanthos (Kinik), restricted by Schwarz (1936). The species was described as *Daboia xanthina* by Gray (1849) based on two specimens in the British Museum (Natural History): one adult female (BM 1946.1.18.11) collected in Xanthos (Kinik), province Mugla, S. W. Turkish Anatolia (leg. C. Fellows), and one juvenile female (BM 1946.1.20.93), labeled Asia Minor (leg. A. C. Christy). The last specimen, without exact locality, was depicted by Werner (1938) as a type of *Vipera xanthina*, wrongly indicating that it was from Xanthos. For reasons of stability it becomes necessary to select the specimen from Xanthos (BM 1946.1.18.11) as lectotype.

Definition and diagnosis: A species of viper within the *Vipera xanthina* species-group, characterized by a well developed and more or less rhombic zig-zag band along the back, sharply contrasting against a light ground colour. The dorsal band contains normally less than 35 windings, rarely up to around 40, and is well



Fig. 27: Southern specimen of *Vipera xanthina*, ♀ from Ciglikara, province Antalya, Turkey (ZIG).

developed along the entire body and part of the tail. Elongated supraoculars in broad contact with eye. One canthal scale separating supraocular from supranasal. Normally 10 supralabials on each side. Eye separated from supralabials by two scale rows. Upper preocular separated from nasal by a loreal. 11 or more scales in first, and 13 or more in second circumocular ring. Interocular row of 7 or more scales. Two apicals in contact with rostral. Ventrals 148—167 in number. Females with 27 to 36 subcaudals and males with 32 to 37 subcaudals. Normally less than 14 intercanthal scales. Belly pattern with regularly dispatched larger dark blotches.

Description (based on 39 females and 29 males): Maximum size for females is 96.1 cm, and for males 96.0 cm. Tail measures between 8.4 % and 11.0 % of total length in females, and between 7.8 % and 10.9 % in males.

Ground colour varies from greyish white to brownish with a dark dorsal zig-zag pattern and smaller dark lateral spots or blotches. Males normally lighter in ground colour except in the southern populations, where females also can have a very light ground colour. Dorsal pattern often black in males and dark brownish in females, but all combinations occur and brown black-edged dorsal bands are common. Sometimes, particularly in the females, the central parts of the dorsal rhombs or windings can be yellowish brown with blackish edges. Even greenish shades occur. The areas in between the windings in the zig-zag band are often white in colour, and this is more pronounced in the northern populations and especially in females, which normally have a darker



Fig. 28: Southern specimen of *Vipera xanthina*, ♂ from Ciglikara, province Antalya, Turkey (ZIG).

lateral ground colour and more dark spots and blotches on the lateral flanks. The dorsal zig-zag band consists of 22 to 41 rhombs, blotches, or windings along the back. The mean number for the southern populations is 26.2 and for the northern populations 31.4. Neck pattern consists of two oblique spots, sometimes connected with the dorsal zig-zag band. In the southern populations 56 % of the examined specimens had one or both neck spots united with the dorsal band. The corresponding figure for the northern populations is < 16 %. Two small dots on head anterior to the oblique bands are always present. Belly pattern greyish with dark, often black half-moon shaped blotches. A dark band from posterior border of eye to corner of mouth. One or two series of alternating dark spots, blotches, or transverse bars laterally on body.



Fig. 29: Northern ♀ of *Vipera xanthina*, from Efesus, west Anatolia, Turkey (MHNG 1598,82).

Crown of head covered with two large and somewhat convex supraoculars, which are in broad contact with eye, and separated from each other by a row of 5 to 8 (\bar{x} = 6.9 for the southern populations, 6.6 for the northern) interocular scales at shortest distance. Total number of intersupraoculars 22 to 40 (\bar{x} = 30.8). One canthal scale on each side separating supraoculars and supranasals. Normally 2 apicals (\bar{x} = 2.0 in southern populations and 2.1 in northern) bordering rostral. Total number of intercanthals 7—14 (\bar{x} = 11.4 in south, 10.7 in the north) and with a total number of scales on top of head (intercanthals + intersupraoculars) ranging from 31 to 52 (\bar{x} = 42.4 in the south, 41.5 in the north). Eye separated from supralabials by two subocular rows (one row on one side of head in a single northern specimen) and surrounded by a first inner and a second outer circumocular ring containing 11—14 (\bar{x} = 12.2) and 13—17 (\bar{x} = 14.9) scales respectively. Nostril in the middle of a big nasal shield, which is partly fused with the prenasal. Upper preocular somewhat rectangular or roundish, separated from nasal by a loreal (in one specimen united with the loreal). Normally 10 supralabials on each side, but some variation occurs. Six (of 33) northern specimens have 9 supralabials on one side of head, while 4 have 11 on one side of head. In the southern populations the variation is greater. About half of the 32 examined southern specimens have diverging numbers on at least one side of head. Three specimens have 9 supralabials

on both sides, 9 specimens have 9 supralabials on one side, 15 specimens have 10 supralabials on both sides, 2 have 11 on one side, and 2 specimens have 11 on both sides. Most peculiar is the paralectotype (BM 1946.1.20.93) which has 11 on one side and 12 on the other. 8 to 14 ($\bar{x} = 12.5$) sublabials on each side. Two large anterior chinshields, followed by 4 to 6 ($\bar{x} = 4.2$) posterior chinshields. 1 to 4 ($\bar{x} = 1.9$) preventrals, followed by 147—159 ($\bar{x} = 153.4$) ventrals in southern females, 156—169 ($\bar{x} = 161.2$) in northern females, 151—159 ($\bar{x} = 155.5$) in southern males, and 158—167 ($\bar{x} = 163.5$) ventrals in northern males. A single anal shield. Subcaudals 27—32 ($\bar{x} = 29.8$) in southern females, and 27—36 ($\bar{x} = 31.2$) in northern females, 30—35 ($\bar{x} = 32.1$) in southern males, and 32—38 ($\bar{x} = 34.3$) subcaudals in northern males. Subcaudals in double rows except last spine. Dorsal side of body covered by 23 to 25 longitudinal scale rows one head length posterior to head ($\bar{x} = 23.7$ in southern *xanthina*, $\bar{x} = 23.0$ in northern *xanthina*); 23 midbody scale rows in southern *xanthina*, while in the northern populations one specimen with 21 and three specimens with 25 midbody scale rows were found (according to Boulenger 1896 and Mertens 1967 the type specimen from Xanthos, BM 1946.1.18.11, has 25 midbody scale rows, but reexamination of this holotype showed that it has only 23 midbody scale rows,



Fig. 30: A young northern ♀ of *Vipera xanthina*, from Selcuk, west Anatolia (ZIG).

in concordance with the other southern *xanthina*). The number of scale rows one head length anterior to anal varies between 17 and 19 (\bar{x} = 17.0 in the south, 17.4 in the north).

Distribution (Fig. 31): *Vipera xanthina* is distributed in the western third of Turkish Anatolia as well as in parts of Thrace and adjacent Greece. Distribution maps with exact localities have been published by Bodenheimer (1944), Baran (1976), Basoglu & Baran (1980), and by Joger (1984). Some comments must be made on these maps. Baran (1976), and Basoglu & Baran (1980) included Giyi, Alanya, at the Mediterranean coast in the distribution. This is based on Bodenheimer (1944) who reported this locality for his *V. aspis balcanica* (= *xanthina*). According to Mertens (1952) the correct locality for this specimen should be Istanbul. The specimen agrees well with the northern *xanthina* with its dark ground colour and high ventral count (160).

The locality Bolkar Dagı Ulukisla, Cilician Taurus, hints at the *V. bulgardaghica* population, which together with a specimen from Boz Dag, Ödemiş, is called *V. cf. xanthina* by Joger (1984). The Boz Dag population is, however, typical *xanthina* (Nilson & Andrén 1985 b). The easternmost known locality (according to literature, museum collections, and available observations) is in the surroundings of Ankara in central Anatolia (NMW — specimen) and at Ak Dag, north of Alanya in the Mediterranean region (Billing and Triet, pers. comm).

In the latest published map (Joger 1984) three additional localities from the eastern Taurus mountains and the region north of Syria were included. According to Joger (in litt.) the westernmost locality is Bolkar Dagı Ulukisla, mentioned by Basoglu & Baran (1980) (see above). This is, however, the same locality, based on the same specimens that Joger used when he plotted his *Vipera cf. xanthina* (= *bulgardaghica*) from Kar Boghaz, Bulgar Dag mountains. All information about this locality and population is based on the original description of *V. bornmuelleri* by Werner (1898), in which this Bulgar Dag population was incorporated (see Nilson & Andrén 1985 b for a more detailed discussion).

The easternmost locality mentioned by Joger (in litt.) is an inference from Werner's (1938) "Gölbaktschije", which as he inferred could be identical with a lake at about 37°N, 27°E. However, according to Werner (op. cit.) this locality should be in the southwestern part of Turkey, as Werner also had specimens (in NMW) of an endemic southwest Anatolian species of Orthoptera from the same locality. This locality is actually close to Demre, Antalya (Eiselt & Baran 1970; Basoglu & Baran 1980). We have examined the two specimens (in NMW) from this locality, and they agree in all aspects with Antalya specimens (southern *xanthina*) in having only 153 and 151 ventrals and 28 and 25 dorsal rhombs along the back.

The third eastern locality on the map of Joger is based on an observation by an entomologist visiting the region, and this information can perhaps not be rejected; yet during three different journeys to this area, we found no vipers but 10 *Coluber nummifer*, all with different dorsal patterns and some extremely similar to *xanthina* in appearance. We prefer, in this review, not to use information about distribution if no clear evidence



Fig. 31: Locality records for *Vipera xanthina*. Horizontal dashed line indicating separation line between northern and southern populations (see text).

is available, as we feel that it is easy to make wrong determinations by relying only on an observation.

Additional localities to those published by Bodenheimer (1944) and by Basoglu & Baran (1980) in Turkey are: Ak Dag, north of Alanya (Billing and Triet, pers. comm.), the ruins of Perge, prov. Antalya (own verification), Limon, new port of Antalya (own observations, ZIG), Ciglikara Ormani, about 50 km SW of Elmali (own observations, ZIG), Ortakent, Bodrum (ZSM), Selcuk (NMB, ZIG), Efesus (NMW, MHNG, ZIG), 5 km south of Kitilbahir, prov. Canakkale, European Turkey (NMW), Ispartakule, Istanbul (Werner 1914). This species is also recorded from the Greek islands of Patmos, Lipsos, Leros, Samos, Kalymnos and Kos in the southern Sporades (Clark 1969; Pieper 1970; Schneider 1983; Grillitsch & Tiedemann, in press; Chondropoulus,

in litt; NHMB) and from the island of Symi, near Rhodos in the Dodecanese (Clark 1971). It is also reported from Chios (Ondrias 1969) and from Lesbos (Grillitsch & Tiedemann, in press). The species enters the Greek mainland in extreme northeastern Macedonia, where it is reported from Makri (Gärdenfors 1980) and close to the Turkish border (Stumpel & Strijbosch, pers. comm.).

H a b i t a t : The habitat is normally given as rocky and stony mountain slopes, often much vegetated by bushes and sometimes close to water (e.g. Eiselt & Baran 1970; Basoglu & Baran 1980; Trutnau 1975, 1981). The species also inhabits stony plains, stone walls and fences, mounds of stones, ancient ruins, maquis habitats, and meadows on rocky grounds. It has also been observed in olive groves (Gärdenfors 1980), pine (*Pinus brutia*) forests (own observations), and dolines in cedar (*Cedrus libani*) forests at high altitudes (Andrén & Nilson 1976). All observations are connected with rocky grounds. We have frequently observed it in the ancient ruin towns along the coasts of southern and western Turkey. The altitudinal span is great, from sea level to 2500 m.

R e p r o d u c t i o n : The pregnancy period for 9 different matings in captivity at the Department of Zoology, Göteborg, varied from three to four and a half months. The matings took place during March and April, and the young were born from the first part of July to the first half of August. The adults originated from Ciglikara, province Antalya, south Turkey.

The mean clutch size of the 9 clutches is 9.1 ± 1.5 SE with a range of between 2 and 15 juveniles. The mean weight in the different clutches varies between 6.33 g and 9.13 g, while the mean length in the clutches varies between 18.7 and 20.3 cm. The overall mean for all juveniles together (71) is $7.52 \text{ g} \pm 0.15$ SE and $19.7 \text{ cm} \pm 0.10$ SE for weight and length respectively. Minimum and maximum values in weight are 5.63 and 9.81 g, and in length 17.8 and 21.1 cm.

KEY TO THE SPECIES IN THE *XANTHINA* COMPLEX

- 1 a Elongated supraoculars in broad contact with eye; one (or rarely one and a half) canthal scales between supraocular and supranasal on each side of head; body more stocky 2
- 1 b Outer border of elongated supraoculars angular and raised; supraoculars separated from eye by a row of small scales; two or more canthal scales separating supraocular and supranasal on each side of head; body slender 7
- 2 a Normally one subocular row of scales between eye and supralabials; upper preocular elongated, in contact with nasal or nearly so; 9–11 scales in first and 10–13 in second circumocular ring; interocular row of 6 scales; often three apicals in contact with rostral; nine supralabials; tip of tail red in life, "bridle" across snout; dorsal pattern of 40–46 blotches of zig-zag windings. Distribution: south central Anatolia *Vipera bulgardaghica*
- 2 b Two subocular rows between eye and supralabials; upper preocular of variable size but separated from nasal by a loreal; 11 or more scales in first, and 13 or more scales in second circumocular ring; interocular row of 7 or more scales; tip of tail yellowish 3
- 3 a Pattern reduced and normally fragmented, more than 47 dorsal irregular transverse bands; less than 153 ventrals; females with 27 or less subcaudals, males with 31 or less subcaudals; often three apicals in contact with rostral; 9 supralabials on each side; 30 or more intersupraoculars; belly pattern normally unicoloured or finely dotted 4
- 3 b Dorsal pattern consisting of less than 41 rhomboid blotches or zig-zag windings; more than 147 ventrals; two apicals in contact with rostral; nine or ten supralabials. Distribution: Turkey, Iran 5
- 4 a Tendency towards sexual dimorphism in pattern: females with retained juvenile pattern (Fig. 5 D), males with fragmented pattern; normally small body size (< 55 cm); 6–8 ($\bar{x} = 7.1$) interoculars separating supraoculars; 21 or 23 ($\bar{x} = 22.1$) midbody scale rows and 17 or less scale rows (in half of the specimens) on posterior part of body; 6, or more rarely 4 ($\bar{x} = 5.2$) posterior (second) chinshields. Distribution: Mt. Liban in Lebanon
..... *Vipera bornmuelleri* (Mt. Liban populations)
- 4 b Both sexes with fragmented pattern; large body size (max. size around 75 cm); 8–9 ($\bar{x} = 8.3$) interoculars separating supraoculars; 23 midbody scale rows and 17 scale rows on posterior part of body; four posterior (second) chinshields. Distribution: Mt. Hermon in Syria (and Israel administered area) *Vipera bornmuelleri* (Mt. Hermon populations)
- 5 a Females with around 23 subcaudals and 161 ventrals; 9 supralabials on each side; around 14 intercanthal scales; around 29 scales in first circumocular rings (counted on both sides together); less than 30 intersupraoculars; belly pattern with irregularly dispatched brownish blotches. Distribution: northwestern Iran *Vipera wagneri*
- 5 b Females with 27 or more subcaudals and males with 32 or more subcaudals; 10 supralabials on each side of head; normally less than 14 intercanthal scales; 28 or less scales in first circumocular rings (counted on both sides together); belly pattern with regularly dispatched, large dark blotches. Distribution: western half of Turkey, easternmost Greece 6
- 6 a Between 147 and 159 ventrals ($\bar{x} = 154$); pattern consisting of 24–30 ($\bar{x} = 26$) united blotches or zig-zag windings; neck pattern often united with dorsal pattern ($> 50\%$); ground colour normally light grey in both sexes; reduced white colour between zig-zag windings. Distribution: southwestern Anatolia *Vipera xanthina* (southern populations)
- 6 b Between 158 and 167 ventrals ($\bar{x} = 162$); pattern consisting of 28–41 ($\bar{x} = 31$) united blotches or zig-zag windings; neck pattern less often united with dorsal pattern ($< 16\%$); ground colour often darker and marbled in females; pronounced white colour between zig-zag windings. Distribution: western and central Anatolia, Istanbul area, and easternmost Greece
..... *Vipera xanthina* (northern populations)

- 7a Relatively short tail (less than 8 % of total length in both sexes); normally more than 170 ventrals in males and more than 165 in females; normally 34 or less subcaudals in males; dorsal pattern inverted (lighter reddish or yellowish pattern on dark ground colour) or normal but much reduced. Distribution: Armenian USSR, eastern Turkey, northwestern Iran ... 8
- 7b Relatively long tail (normally 8 % or more of total length in both sexes); normally less than 170 ventrals in males and 166 or less in females; normally 34 or more subcaudals in males; pattern normal (dark pattern on light ground colour) but may be much reduced. Distribution: northern Iran 9
- 8a Monomorphic in colour pattern (pattern inverted); neck pattern lyrate or consisting of pronounced oblique or transverse streaks; body ground colour dark. Distribution: Armenian USSR, eastern Turkey and northwestern Azarбайдjan, Iran *Vipera raddei raddei*
- 8b Polymorphic in colour pattern (pattern inverted, unicoloured or normal); neck pattern sometimes absent; ground colour variable, often light. Distribution: western Azarбайдjan, Iran, perhaps also adjacent parts of Turkey and extreme northeastern Irak *Vipera raddei kurdistanica*
- 9a Monomorphic in colour pattern with well developed black-edged dorsal zig-zag band, and black drop-like oblique spots on nape; pale dark-edged supraoculars; two apicals in contact with rostral. Distribution: northern Iran *Vipera albicornuta*
- 9b Polymorphic in colour pattern with dorsal pattern more or less reduced consisting of zig-zag band, blotches, vertebral stripe or totally lacking; with or without two oblique streaks on nape; supraoculars not pale and dark-edged; often three apicals in contact with rostral. Distribution: northern Iran (central Albours mountain range) *Vipera latifii*

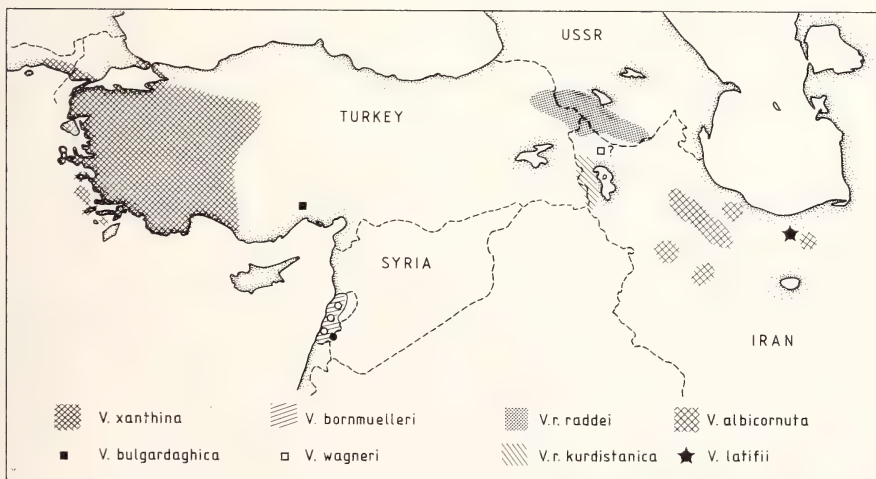


Fig. 32: Distribution map for the species in the *Vipera xanthina* complex. For *Vipera bornmuelleri* open circles indicate the Mt. Liban populations, while dark dot is the Mt. Hermon population.

PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS

The morphological characters investigated have been examined and evaluated for their phylogenetic information content. A hypothetical phylogeny of the included taxa has been constructed (Table 6; Fig. 33), based on the data presented earlier in this paper. These data have been subjected to a cladistic analysis, following the principles of Hennig (1966). Only the relatively apomorphic (derived) state of a given character has been used as evidence of phylogenetic relationship. It has not always been assumed that taxa sharing apomorphic morphometric characters are closely related. In fact, the distribution of some character states among taxa indicates that the shared possession of apomorphies for these characters is a result not of common ancestry, but rather of parallelism. An increased number of second chinshields that occurs in the Mt. Liban population of *bornmuelleri* and in *latifii*; three instead of two apicals in contact with rostral that occurs in *bulgardaghica*, *bornmuelleri*, and *latifii*; as well as the pronounced

T a b l e 6 : List of taxa exhibiting derived character states in the *Vipera xanthina* complex

| Derived character | Taxa |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. increased number of crown scales | <i>bornmuelleri</i> |
| 2. increased number of canthals | <i>raddei</i> species-group |
| 3. three apicals | <i>bulgardaghica</i> , <i>bornmuelleri</i> , <i>latifii</i> |
| 4. angular supraoculars | <i>raddei</i> species-group |
| 5. short upper preocular | all except <i>bulgardaghica</i> |
| 6. complete circumocular ring | <i>raddei</i> species-group |
| 7. many first circumoculars | all except <i>bulgardaghica</i> |
| 8. many second circumoculars | all except <i>bulgardaghica</i> |
| 9. double subocular row | all except <i>bulgardaghica</i> |
| 10. increased no. of supralabials | <i>xanthina</i> |
| 11. increased no. of sublabials | <i>xanthina</i> , <i>wagneri</i> |
| 12. many second chinshields | <i>bornmuelleri</i> (Mt. Liban), <i>latifii</i> |
| 13. few midbody scale rows | <i>bornmuelleri</i> (Mt. Liban) |
| 14. few posterior scale rows | <i>bornmuelleri</i> (Mt. Liban) |
| 15. increased no. of preventrals | <i>wagneri</i> , <i>r. raddei</i> , <i>r. kurdistanica</i> |
| 16. increased no. of ventrals | all except <i>bulgardaghica</i> and <i>bornmuelleri</i> |
| 17. increased no. of subcaudals | a) <i>xanthina</i> , <i>raddei</i> species-group b) <i>albicornuta</i> , <i>latifii</i> |
| 18. relatively short tail | <i>r. raddei</i> , <i>r. kurdistanica</i> |
| 19. reduced dorsal pattern | <i>r. kurdistanica</i> , <i>latifii</i> |
| 20. inverted pattern | <i>r. raddei</i> |
| 21. division of rhombs | <i>bornmuelleri</i> |

reduction of dorsal pattern that can be seen in *bornmuelleri*, *raddei kurdistanica*, and *latifii*, are all examples of multiple origin of derived characters. The evolution of such a character in this group of vipers is more likely to be a response to selection in similar narrow adaptive zones such as small isolated mountain valleys. Such cases of parallelism and convergence are included in the cladogram (with underlined numbers). All morphometric characters that are common for the whole complex or vary in a true clinal fashion without gaps are omitted from the phylogenetic analysis. Some of the investigated characters, such as total length, are not used either.

The taxa in the *xanthina* species-group phenetically represent a sister group of the *raddei* species-group, mainly on the basis of head morphology as they all have supraoculars in broad contact with the eye and dividing the circumocular ring, and a pronounced dorsal pattern. Cladistically, however, only *V. xanthina* constitutes a plesiomorphic sister group to the *raddei* species-group, as the remaining taxa in the *xanthina* species-group show a pectinate branching from the main stem (Fig. 33).

The three species *bulgardaghica*, *bornmuelleri*, and *wagneri* have a low number of subcaudals, which is probably a symplesiomorphy. *Vipera bulgardaghica* and *V. bornmuelleri* further share a low ventral number, which is also a plesiomorphic state, and they share having three apicals in contact with rostral, an apomorphy that probably evolved through parallelism and is not found in the single *V. wagneri*.

Conspicuous autapomorphies are more common within the *xanthina* species-group than in the *raddei* group, which may indicate older age of the taxa in the former assemblage. The restricted and probably relictual distribution of *wagneri* and *bulgardaghica* would fit in with that idea. The latter species seems to be unique in its reduced head scalation. *Vipera bornmuelleri* and *V. wagneri* have a similar reduced number of subcaudals as in *bulgardaghica*, but they both have the synapomorphic lateral head scalation that causes them to resemble *xanthina*. Even so, they have the same type of dorsal pattern, which however is lighter than in *xanthina* and is, in *bornmuelleri* at least, much reduced in the adult stage.

The eastern taxa (*r. raddei*, *r. kurdistanica*, *albicornuta*, and *latifii*) clearly constitute a monophyletic group united by several synapomorphies, such as the supraocular shape, the closed circumocular ring, and the canthal numbers. As shown by Groombridge (1980) they also share a similar aberrant form of maxilla. *Vipera latifii* and *V. albicornuta* are also a monophyletic group characterized by a high subcaudal count.

The reduction of the dorsal pattern is probably an apomorphy that has been expressed to different degrees in the different taxa of the *raddei* group through parallelism, resulting in the development of autapomorphic patterns in *latifii* and *r. kurdistanica*. The Armenian populations of *raddei* with inverted pattern, which have dorsal markings less sharply demarcated due to loss of dark borders, represent still another expression of this trend towards loss of an original prominent blotched or zig-zag pattern. *Vipera latifii* has the most apomorphic pattern in this group with its marked polymorphism. It is the only species that can completely lack dorsal blotches. The occurrence of a vague zig-zag band in many specimens of *latifii* probably represents the remnants of

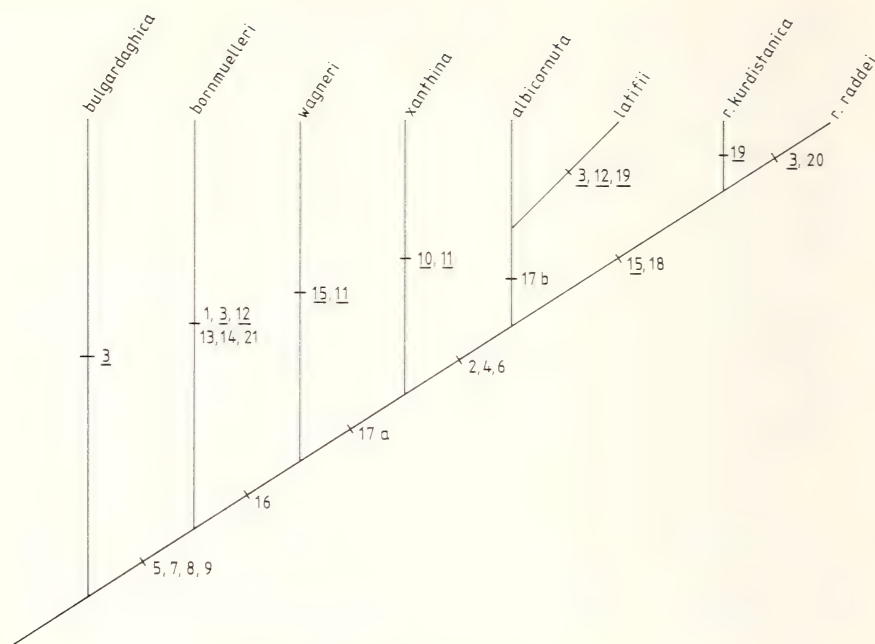


Fig. 33: A theory of phylogenetic relationships among the taxa of the *Vipera xanthina* complex. Numbers refer to derived character states listed in Table 6. Underlined numbers mark identical shifts (convergence) in character states.

an ancient well-developed zig-zag pattern. The only species in the *raddei* species-group that has retained a well developed dark-edged zig-zag band is *albicornuta*. In this character, it is similar to (the geographically close) *V. wagneri* as well as to the rest of the *xanthina* species-group, and this state may be interpreted as a plesiomorphy.

The branching sequence in the evolutionary history of the different species in the paraphyletic *xanthina* species-group, according to the different apomorphic patterns and degree of overall differences between taxa and groups, seems to have occurred in a stepwise way. Without fossil remains, it must be quite hypothetical to speculate on ancestral forms; but the monophyletic *raddei* group may have evolved from a common ancestral form of the *xanthina* stem somewhere in the northern regions of the Iranian plateau.

The question then arises whether the *xanthina* complex as a whole is a monophyletic group, and what the relations are to other groups of advanced vipers of genus *Vipera* (*lebetina* and *russelli* complexes). These larger vipers share a number of synapomorphic characters such as increased number of dorsal scale rows, increased number of subcaudals, increased number of subocular scale rows, size etc., and must be considered as a more derived branch of vipers. At the same time, they seem to be a much older group as suggested by their zoogeographic pattern, occurring from Morocco

(*mauritana*) to Indonesia (*limitis*) and Taiwan (*formosensis*), and by the fossil records (see next section), while the *xanthina* complex is of younger evolutionary origin (restricted distribution, continuous rapid speciation and radiation, distribution pattern in relation to paleogeography, etc). The *lebetina-russelli* stem seems to be phenetically most similar to the *xanthina* species-group. A likely pattern is that a "pre-*xanthina*" branched off from the main stem some time during the Tertiary period, remained in a small and isolated area somewhere in the Middle East, and started to radiate first at the end of the Tertiary period and during the Quaternary period, with the formation of the present pattern. Members of the *xanthina* species-group and the *lebetina* stem (s. lat.) are similar in many characters, such as ventral numbers and supraocular (when not fragmented) in contact with eye, and a partly parallel evolution since the separation from the common ancestor (which may have had some similarities with the most original members of the *xanthina* species-group) must be assumed. There are, however, no obvious synapomorphies that unite the *xanthina* species-group, or any other grouping in the *xanthina* complex, with the *lebetina* complex s. lat. The *xanthina* complex is morphologically most similar to the *palaestinae-russelli* branch (of the *lebetina* stem) through several symplesiomorphies (presence of supraoculars, pronounced dorsal pattern, low number of canthals and apicals) and it is perhaps reasonable to assume that the *xanthina* complex originated from this branch of advanced vipers.

No clearly synapomorphic morphological characters have been found for the whole *xanthina* complex [although several ecological ones have, such as habitat choice (high altitude rock dwellers) and reproduction (ovoviviparous; most *lebetina* populations and *palaestinae* are oviparous)] which therefore must be considered as paraphyletic. Thus, the branching off from the *lebetina* stem (s. lat.), with the *xanthina* species-group as intermediate between an ancestor and the *raddei* species-group, must at this stage be hypothetical.

THEORIES OF EVOLUTIONARY PATTERNS

The present taxonomic diversity is a result of the past geological and climatological changes in the eastern Mediterranean area and the Middle East. Parts of the region have gone through extensive climatological oscillations, especially during the Pleistocene, with five ice ages and four interglacial periods with periodically warm climate. Contemporary binding of the sea waters in continental glaciers had an influence on the sea level, with periodically exposed large land masses that are part of the Mediterranean sea today.

The members of the *xanthina* complex are all stenotopic, restricted to rocky habitats. The present ranges of the different taxa probably originate from once continuous distributions which today are fragmented, primarily due to climatological and geological changes. Large mountain zones have moulded into gravel hills and semi-deserts over large areas in the Near and Middle East, leaving relict populations in remnant rocky areas and patches. Inability to adapt to moulding biotopes has effectively isolated such

populations. *Vipera bulgardaghica* in Cilician Taurus and *V. wagneri* in northwest Iran are probably examples of such small, isolated, and perhaps now extinct populations. Other similar fragmented populations might have existed until recent times or might still be expected to occur in eastern Turkey, Iran and northern Iraq. According to several authors (see Szyndlar 1984 for review) a great modernization of the Holarctic snake fauna, with the formation of modern ophidian taxa, took place during the Miocene epoch. The Pliocene is considered as a transitional period in which many extinct snake species were replaced by the present forms, while in the early Pleistocene exclusively recent species, although osteologically somewhat different from modern taxa, existed (Szyndlar 1984).

In North America the modern snake species are not known before the upper Pliocene (Holman 1979). Pliocene and Pleistocene fossil records suggest that most modern species of rattlesnakes (*Crotalus*) had differentiated and attained their present ranges by the middle or late Pliocene (Brattstrom 1964). The oldest *Vipera* fossils are from the Miocene of Europe (Szyndlar 1984; Bolkey 1913) and, if the paleontological patterns of rattlesnakes were contemporary with the differentiation of modern vipers, many of the vipers in the Middle East, including the *xanthina* complex, could have reached their present form well before the Pleistocene, with its cyclic pattern in climate.

The modern snake faunas of Europe were mainly formed by immigrants from the east that invaded the continent from Asia Minor during the Pliocene. The present systematic pattern of the *xanthina* complex probably started to differentiate already during this period, at least concerning the main lines. Considering the taxonomic relationship and present distributions, the origin of at least some taxonomic levels (subgroups, subspecies, and some species) resulted from local speciation, owing to rapid isolations that were usual in fluctuation conditions at the end of the Pliocene and during the Pleistocene.

If we look at the present taxa in the group, different degrees of microevolution must have continued during the Quaternary period with its different periods of glaciation. The Pleistocene period that lasted for about 1.6 million years, with its glaciations with intervening interglacials, markedly changed the climate and sea level in these parts of the Near and Middle East. This, of course, caused opportunities for racial differentiation or further speciation in many taxa. The different microraces in the *xanthina* complex as seen today (northern and southern *xanthina*; Mt. Liban and Mt. Hermon *bornmuelleri*) as well as newly differentiated subspecies and species (*r. raddei* and *r. kurdistanica*; *albicornuta* and *latifii*) probably evolved during the Pleistocene with its fluctuating climate. Populations must have become isolated in glacial refugia a number of times, and in many cases this resulted in new lines, especially as a partly severe climate exterminated remaining populations over large areas.

Vipera wagneri may also be a relict from this period, which has survived in a refugium until the present, far away from the *xanthina* species-group. This vicarian explanation is verified by a number of other species of reptiles, such as *Lacerta parva*, *Eremias suphani*, *Telexcopus fallax iberus*, *Erys jaculus familiaris* etc., which all show this divided distribution.

An understanding of the present distributional pattern of *Vipera xanthina* can be obtained by analysing the historical zoogeographic patterns of vipers in the east Mediterranean region. *Vipera lebetina*, which is related to the *xanthina* complex, is a large species of probably old origin (Wettstein 1953) which is partly sympatric with members of the *xanthina* complex, although always ecologically separated in being a steppe inhabitant in all areas of coexistence. The species is probably of much older origin than *xanthina* in western Anatolia, and seems to have been preceded by an ancestral form of larger size than nowadays. Generally, the Plio-Pleistocene herpetofauna of Europe and adjacent areas consisted of ancestral taxa of much larger size than their present descendants (Bolkay 1913). Remnants of such a large viper have been found on the island of Chios (where *xanthina* occurs today) in the Aegean Sea, from the middle Pleistocene (Schneider 1975). These remnants, which consist of fossil vertebrae (NMF, reexamined by us), are very similar in size and form to vertebrae from large specimens (ZIG) of the recent *V. l. lebetina* from Cyprus. This taxon is certainly of old age and reached a wider distribution in the Aegean region, as well as large parts of southern Europe, already during the Miocene and Pliocene, in periods with land connections to northern Africa (via the Tyrrhenis) and when the Aegean Sea and larger parts of the adjacent Mediterranean were dry. Fossil remains of such a *lebetina* have been found in Villafranchian of Spain, and the existence of *lebetina* in the whole of southern Europe during the Miocene and Pliocene has been postulated (Saint Girons 1980). The present distribution of *lebetina* in the Mediterranean is restricted to the wellknown localities in Cyprus, adjacent Turkey, Syria, Lebanon, and the Aegean Cyclades, but also to the coastal region of Algeria (BM, USNM specimens), which is a distribution that can be explained by vicariance models. The Cyprus population (*l. lebetina*) became isolated from Syria in the late Pliocene or early Pleistocene (Haas 1952), but has changed little compared to recent south Anatolian, Syrian, and Algerian populations, indicating that the ancestral *lebetina* form is very similar to the recent one. The other north African populations (*mauritanica* group) must have been separated from the recent *lebetina* stock much earlier. An ancestral form (*Vipera maghrebiana*) has been described from the middle Miocene in Morocco (Rage 1976).

The Milos area in the Aegean Sea was isolated already during the Plio-Pleistocene (Greuter 1970) and today we find a small form of *lebetina* (*schweizeri*) on that group of islands, which must have differentiated from the ancestral larger form during roughly the last million years. Although much smaller, it still has the same number of ventrals as the larger *V. l. lebetina* and adjacent populations of *V.l. obtusa*. This may be an indication of a retrogressive evolution in *Vipera* (Saint Girons 1978).

The dry-steppe-inhabiting *lebetina* must, during the climatological fluctuations that took place in the Pleistocene (with pronounced glaciations also in parts of Anatolia), have retreated from a large part of its western ranges, leaving the remnant populations in the Aegean Sea and in Algeria as the only survivors to the present. The species has a mainly Middle East occurrence today. Also the large Chios form certainly became extinct during some Pleistocene cold period (Würm?) when much of the northeastern Mediterranean region was forested (Butzer 1958).

Some time during the Pleistocene the climatic conditions together with the disappearance of the possible competitor (*V. lebetina*) allowed the much more cold-tolerant *xanthina* to spread north and west from some refuges, and today the whole central and parts of the western and southern shores of Anatolia are inhabited by *xanthina*. The western border for this taxon reaches the whole Turkish Aegean coastline, as well as most of the islands that were connected with Anatolia during the early Pleistocene (including Chios). Thus *xanthina* spread west to the Pleistocene shores of Anatolia, but was too late to be able to spread further into the Aegean Sea (where *lebetina* had been isolated much earlier). Today *Vipera xanthina* occurs on the islands of Lesbos, Chios, Samos, Kalymnos, Kos, Patmos, Simi, Leros, and Lipsos which are all close to the Anatolian coast and were part of the Anatolian mainland during the Pleistocene (Greuter 1970).

Further north, however, *xanthina* spread through the land bridges that existed for longer times (Erol 1976), across the Bosphorus and Dardanelles into mainland Europe, where it has been found in the Istanbul area (Werner 1914), southern Thrace (NMW-specimen), and the northeastern corner of Greece (Gärdenfors 1980). This is a similar zoogeographical pattern to that found in *Ophisops elegans* and *Agama stellio* (Wettstein 1953).

During the Pleistocene glacial periods, when large areas of central Europe and the Caucasus were covered with ice, the climate of adjacent areas of the northern part of the Mediterranean Sea and in Asia Minor was first of an alpine or subalpine character (Hammond 1976), adverse for poikilothermal terrestrial vertebrates. Molluscs of boreal waters such as *Arctica islandica* and *Panomya norvegica* occurred in the Mediterranean, and fossil bones of the Great Auk (*Alca impennis*) have been found in southern Italy from this period (Pfannenstiel 1954). Those areas of the Near and Middle East that were not of alpine character were forested by deciduous, mixed, or pine forests of a kind found in more northern parts of Europe and Asia today (Butzer 1958; Zohary 1973).

Thus, the *lebetina* form withdrew from the western range during these periods of cold, while an ancestral form of the present *xanthina* could well have survived in one or several refuges in Asia Minor or adjacent Asia. *Vipera xanthina* occurs today in some different habitats, ranging from sea level to 2500 m altitude, in rocky habitats which often have a forest influence. It is well known from the typical Mediterranean maqui (phrygana) biotopes, but this is not an original plant community in many areas and the species probably occurred primarily in more open forest habitats. We have found the species in pine forests (*Pinus brutia*) at sea level close to Antalya, as well as in subalpine cedar forests (*Cedrus libani*) in the Elmali region (Ciglikara) at about 2000 m altitude. The wide ecological amplitude of this species certainly enabled it to survive at least in some Pleistocene forest refuges. It is, of course, reasonable to guess that such refuges for *xanthina* were more southern than the range of the species is today, but without fossil remains nothing can be postulated about this. The morphological differences between *xanthina*, *bulgardaghica*, and *bornmuelleri* suggest, however, that all three taxa were separated much earlier than during the ice ages of the Pleistocene,

even if a rapid evolution of different population groups of a "pre-*xanthina*" towards speciation must be considered.

At least two different refuge areas of *xanthina* populations seem to have existed during the Pleistocene. The difference in pattern, colour, and ventral count of the southern populations compared to the more northern, central, and west Anatolian populations may be a result of isolation due to climatological barriers during the Pleistocene. A similar pattern is found in many other groups of reptiles and amphibians in parts of southwestern Anatolia today, with a separation on species or subspecies level (e.g. *Mertensiella luschani*, *Blanus strauchi bedriagae*, *Ophiomorus punctatissimus*, *Lacerta danfordi pelasgiana*, *Vipera ursinii anatolica* etc.) indicating a united refuge in this corner of Anatolia. This region is also inhabited by endemic mammalian taxa such as *Dryomys laniger* (Gliridae) as well as several endemic plants (Zohary 1973). This area might have served as a refuge for several reptiles and amphibians for very long periods of time, as *Mertensiella* also occur on Karpathos which was separated from Anatolia (Aegean Arch) during the Pliocene. The more northern populations of *xanthina* perhaps survived in a series of younger refuges separated from each other mainly during the last glaciation (Würm), which could explain the smaller morphological differences that exist between the local populations.

The differentiation of the four species in the *xanthina* species-group is, of course, of older origin. Again, lack of fossil remains must make this part of the discussion hypothetical, but there is some evidence of an originally more southern extension and refuge also for taxa on this level.

Parts of the Taurus mountains such as Bulgar Dag in Cilician Taurus, were glaciated during the Pleistocene (Louis 1944), and the isolated *Vipera bulgardaghica* either reached this mountain chain from some southern area or, more probably, "hibernated" in some lowland refuge in the region. There also are some indications that *bulgardaghica*, which so far has only been recorded from this single locality, has been effectively isolated for a considerable period of time. This locality also is inhabited by the endemic frog, *Rana holtzi*, a good species related to *Rana macrocnemis*, which is partly sympatric with *V. xanthina* in western Turkey and with *V. latifii* in northern Iran (in a different habitat, through *R.m. pseudodalmatina*), and to *Rana camerani*, which is sympatric with *V. raddei* in eastern Turkey and in USSR. *Rana camerani* does also occur in northeastern Iraq (Kevork 1972) which is a possible range for *V. raddei kurdistanica*. Specimens of *Coluber ravergieri* s. str., which also has an isolated occurrence on Mt. Hermon (Hoofien 1968; Schätti & Agasian 1985), have also been collected by us (ZIG) at 2,300 m altitude in the Bulgar Dag area. The clear pattern of endemism in the Bulgar Dag area shows that this locality, and *V. bulgardaghica*, have been effectively isolated, perhaps during a similar or even longer period of time than *bornmuelleri* in Lebanon-Syria, and thus forming the phylogenetically most original taxon in the group. Parts of these mountains of inner Anatolia and the Lebanon mountains have, geobotanically, been very stable and persisted without much changes since the Miocene (Zohary 1973). According to Picard (1937, 1943) there has been a climatic stability in this region since the Mio-Pliocene. Analysis of Pleistocene

pollen has shown that the same trees that presently occur in the mountains of Lebanon and Mt. Hermon occurred in northern Israel during the Pleistocene (Lorch 1959). Fossil rodent and bird faunas from the lower Pleistocene contained typical Mediterranean elements (Zohary 1973). The general picture is that no marked climatic changes occurred in this region during the entire Pleistocene.

Thus *V. bornmuelleri* probably occurred in the Lebanon area during the whole Pleistocene. Many reptiles that occur on Mt. Hermon today clearly have an Anatolian affinity (Haas 1952; Hoofien 1968, 1973; Zinner 1972) and this corner of the Mediterranean region has probably served as an original refuge for many Anatolian faunal elements. Many other animals and plants which presently have a more northern distribution also occur as isolated relicts in the Mt. Hermon region, either as isolated populations or subspecies of widely distributed species or as close relatives. Taxa with similar distribution to *bornmuelleri* versus the rest of the *xanthina* species-group are *Eirenis modestus*, *Telescopus fallax*, *Coluber nummifer*, *Elaphe quatuorlineata sauromates*, and *Elaphe hohenackeri*.

The present distribution of *xanthina* is thus partly explained by dispersal hypotheses. The occurrence of *lebetina* in Pleistocene west Anatolia is evidence that *xanthina* was lacking, as the two species never are sympatric (which may depend on competition), and that the climate was much drier. However, the present distribution pattern of the entire *xanthina* species-group may also be tested as to the vicariance hypothesis. Another monophyletic group of reptiles, the archaeolacertan lizards of the *Lacerta danfordi* group, has a similar distribution (Basoglu & Baran 1977; Arnold 1972). *Lacerta d. danfordi* occurs in the Cilician Taurus in the same region as *V. bulgardaghica*, and geographically separated from its west Anatolian subspecies in an identical pattern as *bulgardaghica* is from *xanthina*. The south *xanthina* populations are sympatric (in the same microhabitat) with *Lacerta danfordi pelasgiana*, while the northern *xanthina* is sympatric with *L. danfordi anatolica*. *Vipera bornmuelleri* is sympatric with *L. danfordi kulzeri* on Mt. Liban (Hoofien 1968) and with *Lacerta laevis*, which is the closest relative to *L. danfordi*. *Lacerta laevis* and *L. d. danfordi* are sympatric in the regions from Lebanon to Cilician Taurus in Turkey, which shows that these species have dispersed after speciation took place. *Lacerta laevis* also occurs on Cyprus which suggests, if this four-area pattern is accepted as evidence for the vicariance model of the speciation pattern in the *xanthina* group, that *bornmuelleri* was isolated and started to differentiate before the late Pliocene and early Pleistocene, when Cyprus became isolated from Syria.

Lacerta parva, which has a sympatric distribution with *Vipera xanthina* and *V. bulgardaghica* (but in different microhabitats) and probably with *V. wagneri* (and the *raddei* species-group), has a close relative in *Lacerta fraasi* which is sympatric with *V. bornmuelleri* in high Lebanon. Central Anatolian *L. parva* seem more primitive compared to Armenian *L. parva* (Peters 1962), indicating that this species has also invaded the Armenian region from central Anatolia, with concordant isolations due to Pleistocene climatic shifts. This may be a parallel case to the paleontological history and distribution pattern of *V. wagneri*, which has its probable origin in more west

Anatolian "pre-*xanthina*" populations, and as such giving evidence of a vicariance model of differentiation (Wagner 1868, 1889; Platnik & Nelson 1977).

Thus the region of Mt. Hermon, and adjacent areas further north, seems to have been one main refuge for an ancestral form of the *xanthina* species-group. *Vipera bornmuelleri* and *V. bulgardaghica* have very low numbers of ventrals, and this is considered as a primitive and original condition in *Vipera* (Saint Girons 1978) and in Colubroidea in general (Marx & Rabb 1972); and this supports the hypothesis of *bulgardaghica* and *bornmuelleri* as being most ancient in the *xanthina* species-group. Some populations of a hypothetical ancestral form may have remained, and performed altitudinal movements with fluctuating climate. *Vipera bulgardaghica* might have been such a case. Some populations may have evolved into the modern *bornmuelleri*, while other branches of the original ancestor spread north into secondary refuges in Lycia (south *xanthina*), the Aegean part of Anatolia, or Phrygia (north *xanthina*) and an eastern branch towards Azarbaijjan in Iran (*wagneri*) already during the Pliocene. In the last case, it might just as well be that *V. wagneri*, with morphological similarities both to *bornmuelleri* and to *xanthina*, represents a reminiscence of a connection with the eastern *raddei* species-group, and thus supports the idea that the differentiation of the *raddei* branch from the *xanthina* stem is of more eastern origin.

The region of Armenia, where *V. raddei* has its present distribution, had a much colder climate during the Pleistocene glacial periods. Both during the Riss (200,000—230,000 years ago) and during the Würm (30—65,000 years ago), the Caucasus region became cold and glaciated, and *raddei* probably had its total refuge much further south, perhaps in the region where *kurdistanica* occurs today. This latter subspecies is extremely polymorphic in trunk pattern, and also the inverted reversed colour pattern morph that is typical for all *r. raddei* can be found in the *r. kurdistanica* populations, indicating a secondary contact, perhaps during the Würm, and indicating that a more or less continuous gene flow may have taken place between the population groups. Anyhow, the northern *r. raddei* probably originated from some ancestral form close to *r. kurdistanica*. Transcaucasia is often referred to as a major center for speciation for palearctic forms (e. g. Yablokov et al. 1980), and the original branching of the *raddei* stem from *xanthina* might have occurred here, especially as *V. wagneri* of the *xanthina* stem still exists in the region as a living evidence of this hypothesis. The climatic shifts during younger geological times have, however, forced *raddei* to move in a north — south direction and thus created secondary refuges in Iranian Azarbaijjan where *r. kurdistanica* occurs today.

Also the Alburz mountains, the known range for *latifii*, and the mountain ridges further south and west where *albicornuta* is found, may have been refuges during the Pleistocene, with populations still remaining. These regions have been very stable for a considerable time, and the recent flora (with many endemics) is very similar to that from the upper Miocene (Sitar 1964). During the Pleistocene, the snow line in northern Iran dropped 1,000 m below the present level (Melchior 1937). The glaciers were restricted to the northern slopes of the Alburz mountains. The rainfall conditions in inner Iran during the Pleistocene were not very different from those today, and the

absence of glaciers on the southern Alburz slopes was due to drought. This suggests that the more southwestern Zanzan mountains and adjacent areas were original refuges and perhaps a center of origin of the *albicornuta-latifii* stem.

Again, the isolated *V. latifii* is an extremely polymorphic taxon while the more widespread *albicornuta* is monomorphic, but in this case it is a unique pattern not found in *latifii*. As stated earlier, it is in many ways similar to the pattern type found in the *xanthina* stem (including the Iranian *wagneri*), and thus a symplesiomorphic character state, uniting the *raddei* and *xanthina* species-groups. However, it may also be a case of convergence, even though this is less probable as traces of the same kind of pattern can be seen in most taxa in the *raddei* species-group (see above).

A vicariance hypothesis based on sympatric herpetofauna, for the present pattern of the two subspecies of *raddei* and of *V. albicornuta* and *V. latifii*, is at present more difficult to analyse, with only the fragmented knowledge of the local herpetofaunas. Some patterns of sympatry can be obtained from the literature, which support vicariance rather than dispersal explanations. Although occurring in different habitats, the east Azarbaijan form of *Elaphe longissima* ssp. (Nilson & Andr  n 1984a) seems to have the same distribution as *V. raddei kurdistanica*, while the north Iranian *Elaphe persica* (*E. longissima persica*) has a sympatric distribution with both *latifii* and *albicornuta*. Even more striking is the sympatric occurrence in this region of the three subgroups of *Vipera ursinii eriwanensis* (*V. u. ebneri*) (Saint Girons 1980; Joger 1984), which seems to be sympatric with both of the two subspecies of *raddei* as well as with *V. latifii*. Several other species are divided in two-area patterns, with perhaps *Lacerta raddei* — which occurs sympatric in the same habitat as *V. latifii* (with subspecies *L. r. defilippi*) and *Vipera r. raddei* (together with subspecies *Lacerta r. nairensis*) — as most characteristic, indicating relative recency of common ancestral biotas.

FUTURE DISPERSALS

Vipera xanthina has rather recently (Pleistocene) expanded into western Turkey, but has been stopped at the Pleistocene shores of the Aegean Sea. The only area where it has gone further west and into Europe is in Turkish Thrace and adjacent Macedonia (Greece), where in the latter area it has been discovered in two different places recently. *V. xanthina* seems to have the broadest ecological adaptability among all the vipers concerned, and the presumption by Sochurek (1984) that it will be found in southeast Bulgaria is perhaps plausible.

Vipera bornmuelleri has a rather fragmented occurrence in the mountain chains of Lebanon and Syria/Israel, restricted to a narrow zonation, and probably cannot disperse further due to ecological and biogeographical reasons. On the contrary, the situation seems to be rather serious for *bornmuelleri* due to habitat loss (overgrazing and clearance of cedar forests) and to warfare (Groombridge 1986).

Vipera wagneri and *V. bulgardaghica* probably have only fragmentary distributions and may even be extinct. No living specimens of these taxa have been found during this century. The Bulgar Dag (Bolkar Dagi) mountains, the habitat for *bulgardaghica* consist of Paleozoic and old Mesozoic crystalline limestone and marble, which are weathered heavily (Güldali 1979), leaving only remnants of hard rocks. The habitat for this species seems to be disappearing for geological reasons.

Vipera raddei seems to have rather dense populations within its range, and is probably successful in the rather rocky habitat that characterizes this species (although much reduced in recent times due to overcollecting). The narrow habitat choice may, however, prevent it from further expansion of its range, as most of the areas surrounding the present habitat are sandy hills or dry plains (Darevsky 1966; Flärdh 1983; Groombridge 1986; own observations). The southern subspecies *kurdistanica* may, however, occur further west into Turkey, or may disperse in that direction in the future as suitable habitats can be found there (own observations).

Not much can be said at present about the situation for *V. albicornuta*, while *V. latifii* seems to be rather restricted to the central Alburz range and will probably not extend its range. In fact, it is seriously threatened for various reasons and may even disappear totally from its range in the future. First, it is probably submitted to serious competition with *Agkistrodon intermedius caucasicus*, which occupies the same niche in the same microhabitat, and which seems to be more successful as it also occupies all the different surrounding habitats (Andrén & Nilson 1979). Second, a large part of the known range, the Lar valley, is now changed into a huge water reservoir and, in the remaining unsubmerged parts of the valley, the microclimate is likely to have been altered. Up to now, however, these species seem to have been rather abundant. The number of specimens collected for venom extraction has been large. Between 1969 and 1973 about 7,900 specimens of *V. latifii* and about 1,680 specimens of *V. albicornuta* had been collected for the Razi serum institute in Iran (Latifi & Farzanpay 1973). Up to 1978 around 9,400 specimens of *V. latifii* and 4,400 specimens of *V. albicornuta* had been collected for this purpose (Latifi 1978).

OCCURRENCE OF SYMPATRIC VIPERS

Vipera ammodytes has, by several authors (e.g. Tristram 1888; Boulenger 1896, 1913; Schwarz 1936; Bodenheimer 1944; Mertens & Wermuth 1960; Klemmer 1963; Eiselt & Baran 1970; Baran 1976; Basoglu & Baran 1980; Saint Girons 1978, 1980), been considered to occur sympatrically with the *xanthina* species-group in southern Turkey, Syria, and Lebanon. It is, however, doubtful if this species really occurs in the whole of this region. There are few indications of this, and the only recent record is an exuvia of this species from Kusadasi in western Anatolia (Eiselt & Baran 1980), which is at present the only published evidence of true sympatry of *xanthina* and *ammodytes* in Anatolia. All other records are of old age and not always reliable.

Boettger (1880) claimed that *V. ammodytes* was common in the Lebanon mountains, but according to Werner (1939) there is no doubt that this species in Lebanon is identical with *V. xanthina* (= *bornmuelleri*). Boulenger (1913) described two specimens of *Vipera ammodytes meridionalis* from Syria and one from Lebanon. The "Lebanon" specimen was originally labelled Syra (Haas 1951) and then changed into Lebanon, probably in misreading Syra for Syria. Syra is a Greek island in the Aegean Sea and a part of the range for *V. ammodytes meridionalis* (Beutler & Frör 1980). The pholidosis of the three specimens from "Syria" (Boulenger 1913) agrees well with data given by Wettstein (1953) for specimens of *V. ammodytes meridionalis* from the Aegean Sea.

Schwarz (1936) mentioned an observation of *V. ammodytes*, southeast of Konya in southern Anatolia. Currently there are published observations of vipers which have shown to be misidentifications of other species of vipers or even confusions with colubrids such as *Coluber nummifer* (e.g. Wettstein 1967). *Vipera ammodytes* can also superficially be very similar to *V. xanthina*. However, recent information from a professional Turkish snake catcher verifies the occurrence of *V. ammodytes* in Konya (Flärdh, pers. comm.).

There remains a specimen in the Natural History Museum in Wien (NMW 13200) which was bought from H. Rolle, and which has "Cilicien" as sole locality (Eiselt & Baran 1970). This specimen agrees also with *V. ammodytes meridionalis* from Greece in morphology and, even though the record cannot be eliminated at present, the possibility of an originally wrong locality or exchange of labels cannot be excluded. In spite of much searching in the Taurus range (south of Konya, Cilicia) (e.g. Venzmer 1917, 1923; Bird 1936; Bodenheimer 1944; Eiselt 1965, 1967; Clark & Clark 1973; Baran 1976, 1982; and by us, during 1982, 1983, and 1984), no further specimens of *V. ammodytes* have been obtained. These two last records of *V. ammodytes* from Konya and the Taurus range are from regions east of the known range for *V. xanthina* s. str. but west of the locality of *V. bulgardaghica*, i. e. from a region where no other vipers have been reported. Thus, a picture emerges where the related *V. xanthina* and *V. bulgardaghica* are geographically separated by a region which may be inhabited, although sparsely, by *V. ammodytes*.

Occasionally, however, *Vipera ammodytes* may be sympatric with *V. xanthina*. The two species have on a few occasions been reported from the Istanbul area and just south of the Marmara Sea (e.g. Baran 1976) and from the northeastern Greek mainland where they should be sympatric. However, too few records of either species have been made to allow any conclusion of niche overlap or potential competition. The differences in main distribution of *Vipera ammodytes* and *V. xanthina* in Turkey indicate the occurrence of diffuse competition. Both species are of similar size, feed on small rodents and inhabit mostly rocky or stony habitats with a varying vegetation cover.

Two other species of the *xanthina* group (*bulgardaghica* and *bornmuelleri*) have sympatric distributions with the large *V. lebetina obtusa* and *V. palaestinae*, but the former two are montane and inhabit much higher altitudes. In the Cilician Taurus, *V. bulgardaghica* occurs in areas around 2,500 m altitude, while *V. lebetina obtusa* has

so far only been found in the Adana lowland plains south of the mountains. (We have found the latter at 1,300 m altitude at Gaziantep.) *V. lebetina obtusa* also occurs in northern and central Lebanon but only at lower altitudes (Zinner 1967; BM specimens). *V. palaestinae* is also found at lower altitudes such as the coastal plains (Zinner 1967), while *bornmuelleri* occurs at higher altitudes. On Mt. Hermon, *V. bornmuelleri* is restricted to an elevation of between 1,800 and 2,800 m while *V. palaestinae* occurs below 1,600 m altitude (Werner & Avital 1980).

Another viper within the range of *V. xanthina* is *V. ursinii anatolica* from Ciglikara, Elmali, SW Turkey, where it is sympatric with *V. xanthina*. These two species have, however, completely separate niches.

As the exact distribution of *V. wagneri* is unknown, nothing can be said about sympatry with other vipers. But *V. ursinii* and *V. raddei* occur in the regions of northwestern Iran and may be sympatric. This may also be true for *Vipera lebetina*.

In Turkey and the USSR, *V. raddei* is sympatric with *V. lebetina obtusa* and with *V. ursinii eriwanensis*, but there seems to be an altitudinal separation with *raddei* ranging in intermediate zonations. *Vipera ammodytes transcaucasiana* has recently been found in the Kars territory of Turkey (Billing, pers. comm.), which also is part of the range of *V. raddei*.

Pseudocerastes persicus may intervene with the distribution of *V. raddei kurdistanica*, but the former inhabits a drier and less rocky habitat, and the actual distribution and occurrence of *Pseudocerastes* in this region of Iran are far from clear.

Vipera latifii is sympatric in the same microhabitat with *Agkistrodon intermedius caucasicus* in the Lar valley in north Iran. We have seen the two species basking at the same spot, and a pronounced competition must occur between these species. Also *V. ursinii eriwanensis* can be found in the Lar valley, but in a different habitat than *V. latifii*. *Vipera lebetina obtusa* can be found at lower altitudes in the Alburz mountains, while *Pseudocerastes persicus* and *Echis carinatus sochureki* are found just south of the mountains (Nilson & Andrén 1981).

Vipera albicornuta may intervene with *V. lebetina obtusa* and *Pseudocerastes persicus* (Latifi 1984), but is probably found in different habitats.

LITERATURE CITED

- Andrén, C., & G. Nilson (1976): Observations on the herpetofauna of Turkey in 1968—1973. — Brit. J. Herpetol. 5: 575—584.
- & — (1979): *Vipera latifii* (Reptilia, Serpentes, Viperidae) an endangered viper from Lar Valley, Iran, and remarks on the sympatric herpetofauna. — J. Herpetol. 13: 335—341.
- Arnold, E. N. (1973): Relationships of the palaearctic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Podarcis*, *Algyroides* and *Psammodromus* (Reptilia, Lacertidae). — Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.) 25: 289—366.
- Bannikov, A. G., I. S. Darevsky, W. G. Iszczenko, A. K. Rustamov & N. N. Shcherbak (1977): Opredelitel' zemnovodnykh i presmykajuscichsja fauny SSSR. Moskow, 414 pp.
- Baran, I. (1976): Türkiye yılanlarının taksonomik revizyonu ve coğrafi dağılımları. — TBTA Yayınları No 309, T.B.A.G. seri No 9, Ankara, 177 pp.
- (1982): Zur Taxonomie der Schlangen in Südost- und Ost-Anatolien. — Spixiana 5: 51—59.
- Basoglu, M., & I. Baran (1977): Türkiye Sürüngenleri. I. Kaplumbaga ve kertenkeleler. — Ege Üniv. Fen. Fak. Kitapl. Ser., Bornova 76: 1—255.
- & — (1980): Türkiye Sürüngenleri. II. Yılanlar. — Ege Üniv. Fen. Fak. Kitapl. Ser., Bornova 81: 1—218.
- Beutler, A., & E. Frör (1980): Die Amphibien und Reptilien der Nordkykladen (Griechenland). — Mitt. Zool. Ges. Braunau 3: 255—290.
- Bird, C. G. (1936): The distribution of reptiles and amphibians in Asiatic Turkey, with notes on a collection from the Vilayets of Adana, Gaziantep and Malatya. — Ann. Mag. Nat. Hist. London. 18: 257—281.
- Bodenheimer, F. S. (1944): Introduction into the knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey. — Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, Sér. B 9: 1—78.
- Boettger, O. (1880): Die Reptilien und Amphibien von Syrien, Palästina und Cypern. — Ber. Senck. naturf. Ges. Frankfurt 1880: 132—219.
- (1890): Eine neue Viper aus Armenien. — Zool. Anz. 13: 62—64.
- Bolkay, S. J. (1913): Additions to the fossil herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial Period. — Mitt. Jahrb. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. 21: 217—230.
- (1920): O razvojnóm redu *Vipera Gedulyi* By.-*Vipera ammodytes* L.-*Vipera meridionalis* Blgr. — Glasnik Zemaljsk. Mus. Bosni Herceg. 32: 1—12.
- Boulenger, G. A. (1896): Catalogue of the snakes in the British Museum, Vol. III. — Trustees of the British Museum London, 575 pp.
- (1913): The Snakes of Europe. London, 269 pp.
- Braattstrom, B. H. (1964): Evolution of the pit vipers. — Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 13: 185—268.
- Butzer, K. W. (1958): The Near East during the last glaciation. A palaeogeographical sketch. — Geogr. J. 124: 367—369.
- Clark, R. J. (1969): A collection of snakes from Greece. — Brit. J. Herpetol. 4: 45—48.
- (1972): New locality records for Greece reptiles. — Brit. J. Herpetol. 8: 311—312.
- Clark, R. J., & E. D. Clark (1973): Report on a collection of amphibians and reptiles from Turkey. — Occ. Pap. Calif. Akad. Sci. 104: 1—62.
- Corkill, N. L. (1932): The snakes of Iraq. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 35: 552—572.
- Darevsky, I. S. (1966): Ecology of the Rock-viper (*Vipera xanthina raddei* Boettger) in the natural surroundings of Armenia. — Mem. Inst. Butantan Simp. Internac. 33: 81—83.
- Dowling, H. G. (1951): A proposed standard of counting ventrals in snakes. — Brit. J. Herpetol. 1: 97—99.
- Eiselt, J. (1965): Bericht über eine zoologische Sammelreise nach Südwest-Anatolien im April/Mai 1964. — Ann. Naturhist. Mus. Wien 68: 401—406.
- (1967): Bericht über eine dritte zoologische Sammelreise in der Türkei, April bis Juni 1966. — Ann. Naturhist. Mus. Wien 70: 293—300.

- Eiselt, J., & I. Baran (1970): Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei: Viperidae. — Ann. Naturhist. Mus. Wien 74: 357—369.
- Erol, O. (1976): Quaternary shoreline changes on the Anatolian coasts of the Aegean Sea and related problems. — Bull. Soc. géol. France. 18: 459—468.
- Esterbauer, H. (1985): Zur Herpetofauna Südwestsiriens — Herpetofauna 7: 23—34.
- Flärdh, B. (1983): Herpetofaunan på Mount Ararat. — Snoken 13: 31—38.
- Gärdenfors, U. (1980): Ein Nachweis von *Vipera xanthina* in Griechenland (Reptilia: Serpentes: Viperidae). — Salamandra 16: 270.
- Gray, J. E. (1849): Catalogue of the specimens of snakes in the collection of the British Museum. London, 125 pp.
- Greuter, W. (1970): Zur Paläogeographie und Florengeschichte der südlichen Ägäis. — Feddes Repertorium 81: 233—242.
- Grillitsch, B., & F. Tiedemann (in press): Zur Verbreitung von *Vipera xanthina* in Griechenland. — Salamandra.
- Groombridge, B. C. (1980): A phyletic analysis of Viperine snakes. Unpublished Ph. D. Thesis, City of London Polytechnic/British Museum (Nat. Hist).
- Groombridge, B. C. (1986): The IUCN Amphibia-Reptilia Red Data Book. Part 2 (in press).
- Güldali, N. (1979): Geomorphologie der Türkei. — Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients. Reihe A, No. 4, 265 pp.
- Haas, G. (1951): On the present state of our knowledge of the herpetofauna of Palestine. — Bull. Res. Council. Isr. 1: 67—95.
- (1952): Remarks on the origin of the herpetofauna of Palestine. — Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, Ser. B, 17: 95—105.
- Hammond, A. L. (1976): Paleoclimate: Ice age earth was cool and dry. — Science 191: 455.
- Hennig, W. (1966): Phylogenetic systematics. — University of Illinois Press, Urbana, 363 pp.
- Hooftien, J. H. (1968): Contributions to the herpetofauna of Mount Hermon. No. II. — Isr. J. Zool. 17: 199—204.
- (1973): Contributions to the herpetofauna of Mount Hermon. No. IV. — Isr. J. Zool. 22: 67—73.
- Hraoui Bloquet, S. (1981): Les reptiles du Liban. 1. Nomenclature et note écologique. — Ecologia Mediterranea 7: 93—101.
- Hurvitz, E. (1980): Checklist of vertebrates on Mt. Hermon. In: A. Shmida and M. Livne (eds.): Mt. Hermon Nature and Landscape. — HaQibbuz HaMeuhad: 230—239 (in Hebrew).
- Joger, U. (1984): The venomous snakes of the Near and Middle East. — Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients. Reihe A, Nr. 12, 115 pp.
- Kevoork, O. K. (1972): *Rana camerani* Boulenger from Iraq. — Bull. Iraq nat. Hist. Mus. 5: 9—15.
- Klemmer, K. (1963): Liste der rezenten Giftschlangen. — Behringwerk-Mitteilungen, Sonderband „Die Giftschlangen der Erde“: 255—464.
- Latifi, M. (1978): Commercial production of anti-snakebite serum (Antivenin). In: Biology of the Reptilia (eds. Gans, D., & K. A. Gans) 8: 561—588.
- (1984): Variation in yield and lethality of venoms from Iranian snakes. — Toxicon 22: 373—380.
- Latifi, M., & R. Farzany (1973): Yield of venom and distribution of Iranian venomous snakes. — Pahlavi med. J. 4: 556—564.
- Latifi, M., A. R. Hoge & M. Eliazan (1966): The poisonous snakes of Iran. — Mem. Inst. Butantan Simp. Internac. 33: 735—744.
- Lorch, J. (1959): A preliminary report on the pollen flora of Lake Hula. — Bull. Res. Council. Israel, 7 D: 87—89.
- Louis, H. (1944): Die Spuren eiszeitlicher Vergletscherung in Anatolien. — Geol. Rundsch. 442—481.
- Marx, H., & G. B. Rabb (1970): Character analysis: an empirical approach applied to advanced snakes. — J. Zool. London 161: 525—548.

- & — (1972): Phyletic analysis of fifty characters of advanced snakes. — *Fieldiana Zool.* 63: 1—321.
- Mayr, E. (1969): *Principles of Systematic Zoology*. — McGraw-Hill, New York, 428 pp.
- Melchior, H. (1937): Zur Pflanzengeographie des Elburs-Gebirges in Nord-Iran. — *Sitz. Ges. naturf. Freunde Berlin* 113: 55—73.
- Mertens, R. (1951): Die Levante-Otter der Cycladen. — *Senckenbergiana* 32: 207—209.
- (1952): Amphibien und Reptilien aus der Türkei. — *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (Ser. B)* 17: 41—75.
- (1967): Über *Lachesis libanotica* und den Status von *Vipera bornmuelleri*. — *Senck. biol.* 48: 153—159.
- Mertens, R., & H. Wermuth (1960): Die Amphibien und Reptilien Europas; dritte Liste, nach dem Stand vom 1. Januar 1960. Frankfurt/M., 264 pp.
- Mertens, R., I. S. Darevsky & K. Klemmer (1967): *Vipera latifii*, eine neue Giftschlange aus dem Iran. — *Senck. biol.* 48: 161—168.
- Müller, L., & O. Wettstein (1933): Amphibien und Reptilien vom Libanon. — *Sb. österr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl.* 142: 133—144.
- Nilson, G., C. Andrén (1981): Die Herpetofauna des Kavir-Schutzgebietes, Kavir-Wüste, Iran. — *Salamandra* 17: 130—146.
- & — (1984 a): A taxonomic account of the Iranian ratsnakes of the *Elaphe longissima* species-group. — *Amphibia-Reptilia*, 5: 157—171.
- & — (1984 b): Systematics of the *Vipera xanthina* complex (Reptilia: Viperidae). II. An overlooked viper within the *xanthina* species-group in Iran. — *Bonn. zool. Beitr.* 35: 175—184.
- & — (1985 a): Systematics of the *Vipera xanthina* complex (Reptilia: Viperidae). I. A new Iranian viper in the *raddei* species-group. — *Amphibia-Reptilia*, 6: 206—214.
- & — (1985 b): Systematics of the *Vipera xanthina* complex (Reptilia: Viperidae). III. Taxonomic status of the Bulgar Dag viper in south Turkey. — *J. Herpetol.* 19: 276—283.
- Nilson, G., & P. Sundberg (1981): The taxonomic status of the *Vipera xanthina* complex. — *J. Herpetol.* 15: 379—381.
- Obst, F. J. (1983): Zur Kenntnis der Schlangengattung *Vipera* (Reptilia, Serpentes, Viperidae). — *Zool. Abh. staatl. Mus. Tierkde. Dresden* 38: 229—235.
- Ondrias, J. C. (1969): The occurrence of *Vipera xanthina* in the island of Chios, Greece. — *Biol. Gallo-Hellen. Athen* 2: 185—187.
- Peters, G. (1962): Die Zwergeidechse (*Lacerta parva* Boulenger) und ihre Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Lacertiden, insbesondere zur Libanon-Eidechse (*L. fraasii* Lehrs). — *Zool. Jahrb. Syst., Jena*, 89: 407—478.
- Pfannenstiel, M. (1954): Die Schwankungen des Mittelmeerspiegels als Folge der Eiszeiten. Freiburg im Breisgau, 19 pp.
- Picard, L. (1937): Inferences on the problem of the Pleistocene climate of Palestine and Syria drawn from flora, fauna and stratigraphy. — *Proc. prehist. Soc.* 5: 58—70.
- (1943): Structure and evolution of Palestine. — *Bull. geol. Dept. Hebr. Univ., Jerusalem* IV, Nos. 2—4.
- Pieper, H. (1970): Neue Beiträge zur Kenntnis der Herpetofauna der südägäischen Inseln. — *Senck. biol.* 51: 55—65.
- Platnick, N. I., & G. Nelson (1978): A method of analysis for historical biogeography. — *Syst. Zool.* 27: 1—16.
- Rage, J. (1976): Les squamates du Miocène du Béni Mellal, Maroc. — *Geol. méditerranéenne* 3: 57—69.
- Reed, C. A., & H. Marx (1959): A herpetological collection from northeastern Iraq. — *Trans. Kansas Acad. Sci.* 62: 91—122.
- Saint Girons, H. (1978): Morphologie externe comparée et systématique des vipères d'Europe (Reptilia, Viperidae). — *Rev. Suisse Zool.* 85: 565—595.

- (1980): Biogéographie et évolution des vipères européennes. — C.R. Soc. Biogéogr. 496: 146—172.
- Schätti, B., & A. Agasian (1985): Ein neues Konzept für den *Coluber ravergeri*-*C. nummifer*-Komplex (Reptilia, Serpentes, Colubridae). — Zool. Abh. 40: 109—123.
- Schneider, B. (1975): Eine mittelpleistozäne Herpetofauna von der Insel Chios, Ägäis. — Senck. biol. 56: 191—198.
- (1983): Zur Herpetofauna der Insel Kalymnos und Telentos (Dodekanes, Ägäis). — Salamandra 19: 61—70.
- Schwarz, E. (1936): Untersuchungen über Systematik und Verbreitung der europäischen und mediterranen Ottern. — Behringwerk-Mitt. 7: Die europäischen und mediterranen Ottern und ihre Gifte: 159—362.
- Sitar, V. (1964): Report on the phytopalaeontological investigations of the Tertiary deposits in the vicinity of Orivnica (Southern Slovakia). — Geol. Sborn. Bratislava 15: 75—78.
- Sneath, P.H.A., & R.R. Sokal (1973): Numerical taxonomy. San Francisco, 573 pp.
- Sochurek, E. (1984): Die Giftschlangen der Türkei — eine Übersicht. — Elaphe, Aquar. Terr. Beiträge, 1/84: 1.
- Strauch, A. (1869): Synopsis der Viperiden, nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung dieser Giftschlangen-Familie. — Mém. Acad. imp. Sci. St.-Petersbourg (7) 14: 1—144.
- (1873): Die Schlangen des Russischen Reiches, in systematischer und zoogeographischer Beziehung. — Mém. Acad. imp. Sci. St.-Petersbourg (7) 21: 1—188.
- Szyndlar, S. (1984): Fossil snakes from Poland. — Acta zool. Cracov. 28: 1—156.
- Tristram, H. B. (1888): The Survey of Western Palestine: The Fauna and Flora of Palestine. The Committee of the Palestine Exploration Fund, London, XXII + 455 pp.
- Trutnau, L. (1975): Europäische Amphibien und Reptilien. — Stuttgart, 212 pp.
- (1981): Schlangen im Terrarium. Band 2. Giftschlangen. Stuttgart, 200 pp.
- Venzmer, G. (1917): Zur Schlangenfauna Süd-Kleinasien, speziell des cilicischen Taurus. — Arch. Nat. gesch. Berlin, A(11) 83: 95—122.
- (1922): Neues Verzeichnis der Amphibien und Reptilien von Kleinasien. — Zool. Jb. Syst. 46: 43—60.
- Wagner, M. (1868): Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen. Leipzig, 62 pp.
- (1889): Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. Basel, 667 pp.
- Weinstein, S. A., & S. A. Minton (1984): Lethal potencies and immunoelectrophoretic profiles of venoms of *Vipera bornmulleri* and *Vipera latifii*. — Toxicon 22: 625—629.
- Werner, F. (1898): Über einige neue Reptilien und einen neuen Frosch aus dem cilicischen Taurus. — Zool. Anz. 21: 217—223.
- (1914): Zur Herpetologie der Türkei. — Zool. Anz. 43: 497—499.
- (1922): Synopsis der Schlangenfamilien der Amblycephalidae und Viperidae. — Arch. Nat. gesch. 88 A: 185—244.
- (1938): Eine verkannte Viper (*Vipera palaestinae* n. sp.). — Zool. Anz. 122: 313—318.
- (1939): Die Amphibien und Reptilien von Syrien. — Abh. Ber. Mus. Naturkd. Vorgesch. Magdeburg 7: 211—223.
- Werner, Y. L., & E. Avital (1980): The herpetofauna of Mt. Hermon and its altitudinal distribution. — Isr. J. Zool. 29: 192—193.
- Wettstein, O. (1953): Herpetologia aegaea. — Sp. Akad. Wiss. Wien (Math. -naturw. Kl., Abt. 1) 162: 651—833.
- (1967): Rectifications to: J.F.D. Frazer, "Herpetological notes on Rhodes". — Brit. J. Herpetol. 3: 313—314.
- Yablokov, A.V., A.S. Baranov & A.S. Rozanov (1980): Population structure, geographic variation, and microphylogenesis of the sand lizard (*Lacerta agilis*). — Evolutionary Biology (eds. Hecht, M. K., W. C. Steere & B. Wallace) 12: 91—127.

- Z i n n e r , H. (1967): Herpetological collection trips to the Lebanon 1965 and 1966. — Isr. J. Zool. 16: 49—58.
- (1972): Contribution to the Herpetofauna of Mount Hermon. No. III. — Isr. J. Zool. 21: 123—127.
- Z o h a r y , M. (1973): Geobotanical Foundations of the Middle East. Vol. 1 and 2. Stuttgart, 739 pp.

Authors' adress:

Dr. Göran Nilson
Dr. Claes Andréén
University of Göteborg, Department of Zoology
Box 250 59
S-400 31 Göteborg, Sweden

In der Serie BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN sind erschienen:

1. Naumann, C.M.: Untersuchungen zur Systematik und Phylogenese der holarktischen Sesiiden (Insecta, Lepidoptera), 1971, 190 S., DM 35,—
2. Ziswiler, V., H.R. Güttinger & H. Bregulla: Monographie der Gattung *Erythrura* Swainson, 1837 (Aves, Passeres, Estrildidae). 1972, 158 S., 2 Tafeln, DM 35,—
3. Eisentraut, M.: Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der pleistozänen Klimaschwankungen für die heutigen Faunenverteilung. 1973, 428 S., 5 Tafeln, DM 45,—
4. Herrlinger, Die Wiedereinbürgerung des Uhus *Bubo bubo* in der Bundesrepublik Deutschland. 1973, 151 S., DM 25,—
5. Ulrich, H.: Das Hypopygium der Dolichopodiden (Diptera): Homologie und Grundplanmerkmale. 1974, 60 S., DM 15,—
6. Jost, O.: Zur Ökologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ernährung. 1975, 183 S., DM 27,—
7. Haffer, J.: Avifauna of northwestern Colombia, South America. 1975, 182 S., DM 35,—
8. Eisentraut, M.: Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. 1976, 214 S., DM 30,—
9. Rath, P., & E. Kulzer: Physiology of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. 1976, 93 S., 1 Tafel, DM 18,—
10. Haffer, J.: Secondary contact zones of birds in northern Iran. 1977, 64 S., 1 Falttafel, DM 16,—
11. Guibé, J.: Les batraciens de Madagascar. 1978, 144 S., 82 Tafeln, DM 35,—
12. Thaler, E.: Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. 1979, 151 S., DM 25,—
13. Homberger, D.G.: Funktionell-morphologische Untersuchungen zur Radiation der Ernährungs- und Trinkmethoden der Papageien (Psittaci). 1980, 192 S., DM 30,—
14. Kullander, S.O.: A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percoidae: Cichlidae). 1980, 152 S., DM 25,—
15. Scherzinger, W.: Zur Ethologie der Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Habichtskauzes (*Strix uralensis*) mit Vergleichen zum Waldkauz (*Strix aluco*). 1980, 66 S., DM 16,—
16. Salvador, A.: A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). 1982, 167 S., DM 30,—
17. Marsch, E.: Experimentelle Analyse des Verhaltens von *Scarabaeus sacer* L. beim Nahrungserwerb. 1982, 79 S., DM 15,—
18. Hutterer, R., & D.C.D. Happold: The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae). 1983, 79 S., DM 15,—
19. Rheinwald, G. (Hrsg.): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig. 1984, 239 S., DM 48,—
20. Nilson, G., & C. Andrén: The Mountain Vipers of the Middle East — the *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). 1986, 90 S., DM 18,—
21. Kumerloewe, H.: Bibliographie der Säugetiere und Vögel der Türkei. 1986, 132 S., DM 30,—

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Die Zeitschrift wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und dient der Veröffentlichung von Originalbeiträgen zur speziellen Zoologie einschließlich ihrer Teil- und Nachbargebiete, wie Systematik und Evolutionsforschung, Tiergeographie, vergleichende Anatomie und Physiologie, vergleichende Verhaltensforschung, Biologie und Ökologie. Mit Rücksicht auf die Sammlungen und Ziele des Museums werden Arbeiten über Wirbeltiere und Arthropoden bevorzugt angenommen.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 4 Heften, die zu Doppel- oder Dreifachheften zusammengefaßt sein können. Der Bezugspreis muß mit Beginn des laufenden Jahres erhöht werden und beträgt jetzt 20,— DM je Heft bzw. 80,— DM je Jahrgang (einschließlich Versandspesen). Verfasser erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet und können weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten beziehen.

Die Verfasser von Beiträgen werden gebeten, ihre Korrespondenz an die Schriftleitung zu richten. Für die Bearbeitung von Kaufaufträgen und den Zeitschriftentausch ist die Bibliothek des Instituts zuständig. — Anschrift: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.

Myotis. Mitteilungsblatt für Fledermauskundler

Mit der Übernahme der Fledermaus-Beringungszentrale für die Bundesrepublik Deutschland und Österreich wurde die Herausgabe eines Mitteilungsblattes aktuell, das neben Originalarbeiten Berichte über Forschungsergebnisse aus dem europäischen Raum, Informationen zum nationalen und internationalen Fledertierschutz und Übersichten über die neuere Literatur gibt. Die Zeitschrift erscheint in Jahresheften, deren Preis sich nach dem Umfang richtet; die Jahrgänge 18 und 19 sind zu einem Doppelband zusammengefaßt. Lieferbar sind die Bände 8 (1970), 9 (1971) und 11 (1973) bis 17 (1979) zum Preis von je 20,— DM, Band 18/19 (1980/81) zu 28,— DM, Band 20 (1982) zu 15,— DM, Band 21/22 (1983/84) zu 26,— DM und Band 23/24 (1985/86) zu 30,— DM, alle Preise einschließlich Versandkosten. Bestellungen sind unter der Bezeichnung „MYOTIS“ an das Institut zu richten.

216
I

BIBLIOGRAPHIE
DER SÄUGETIERE UND VÖGEL
DER TÜRKEI (REZENTE FAUNA)

Unter Berücksichtigung der benachbarten Gebiete
und mit Hinweisen auf weiterführendes Schrifttum

von

HANS KUMERLOEVE



BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 21
1986

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Die Serie wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die für eine Unterbringung in den „Bonner Zoologischen Beiträgen“ zu lang sind und eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

Anfragen bezüglich der Vorlage von Manuskripten und Bestellungen sind an die Schriftleitung zu richten.

This series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in „Bonner Zoologische Beiträge“.

Correspondence concerning manuscripts for publication and purchase orders should be addressed to the editor.

L'Institut de Recherches Zoologiques et Muséum Alexander Koenig a établi cette série de monographies pour pouvoir publier des travaux zoologiques trop longs pour être inclus dans les „Bonner Zoologische Beiträge“.

Toute correspondance concernant des manuscrits pour cette série ou des commandes doivent être adressées à l'éditeur.

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 21, 1986

Preis 30,—DM

Schriftleitung/Editor:
Goetz Rheinwald

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig
Adenauerallee 150—164, 5300 Bonn 1
Druck: Köllen Druck + Verlag GmbH, Postfach 1865, 5300 Bonn 1

ISBN 3-925382-21-6

**BIBLIOGRAPHIE
DER SÄUGETIERE UND VÖGEL
DER TÜRKEI (REZENTE FAUNA)**

Unter Berücksichtigung der benachbarten Gebiete
und mit Hinweisen auf weiterführendes Schrifttum

von

HANS KUMERLOEVE

**BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 21
1986**

Herausgeber:
**ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN**

Memeli hayvan ve kuşlarla ilgili bibliografya

Birbirine yakın bölgeler ve konu itibariyle diğer alanları içine alan yayınlar
göz önünde tutulmuştur

A bibliography of recent Turkish mammals and birds

With reference to the neighbouring countries and to papers of more general
scope

Bibliographie sur les Mammifères et les Oiseaux de Turquie (faune récente)

Avec prise en compte des pays limitrophes et des thèmes voisins

INHALT

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Einführung mit Benutzerhinweisen | 5 |
| Giriş. Baskı tekniğine ilişkin açıklamalar | 7 |
| Introduction with explanatory notes | 10 |
| Introduction et renseignements concernant le texte | 12 |
| Danksagung | 14 |
| II. Bibliographie thematisch allgemeinerer Publikationen (in Auswahl) — Konusu genel olan bibliyografik yalınlar — Bibliography of more general papers — Publications plus ou moins générales | 15 |
| III. Spezielle Bibliographie der Wildsäuger — Memeli hayvanlar bibliyografisi (özel) — Bibliography of the wild and feral mammals — Publications spéciales mammologiques | 35 |
| IV. Spezielle Bibliographie der Vogelwelt — Kuşlar bibliyografisi (özel) — — Bibliography of the avifauna — Publications spéciales ornithologiques | 67 |

Gedruckt mit Unterstützung
der Deutschen Forschungsgemeinschaft

EINFÜHRUNG

Wie im allgemeinen ist auch in der Türkei bzw. im Vorderen Orient der Beginn einer sui generis zoologischen Forschung mit relativ wenigen Namen verknüpft. Was die Vogelkunde anbetrifft, sind neben mehr oder minder engagierten Vorgängern wie Belon*) (16. Jh.), Tavernier (17. Jh.), Lucas, LeBruyn, Hasselquist, Sestini und Olivier (18. Jh.) vornehmlich Abbott (1834/37), Strickland (1836/42), Dickson & Ross (1839) sowie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Antinori (1856/58), von Gonzenbach (1852/63), Kotschy (1843), Alléon (1866/86) bzw. Alléon & Vian (1867/73) und weiterhin Krüper (1869/75) bzw. Krüper & Hartlaub (1875) zu nennen, dazu Danford (1877/80) mit seinen tiergeographisch aufschlußreichen Reisen durch Inneranatolien, am Rande auch Tristram 1882 (obwohl hauptsächlich auf Palästina und Syrien spezialisiert), ferner Chantre (1883, cf. Oustalet 1882) sowie ungefähr gleichzeitig L. & G. Schrader und nur wenig später Mathey-Dupraz (der allerdings erst 1923/25 seine Beobachtungen im Meerengebiet bekanntgab). Vom Ausgang des 19. Jahrhunderts sind, bis hin zum I. Weltkrieg, die Studien russischer Zoologen im nordöstlichen Kleinasien/Armenien/Transkaukasien zu erwähnen: neben Radde (1867 folg.) u. a. Vilkoniskij (1897), Satunin (um 1907/12), Nesterov (1909/14), Bobrinskij (1911/12), Dombrovskij (1913), im Raum von Erzurum überdies McGregor (1917). Um die Jahrhundertwende hatte sich Selous (1900) mit oologischen Studien in Westanatolien befaßt. Während Brauns Beiträge (1901/11) ungefähr denselben Raum betreffen, war Weigold (1912/14) sowohl hier als auch in Mesopotamien tätig. Als frühzeitiger türkischer Sachkenner verdient Ali Wahby (1929/36) Anerkennung. Ungefähr gleichzeitig hatte Steinfatt (1932) die über sechzig Jahre zurückliegenden Vogelzug-Studien von Alléon & Vian wiederaufgenommen — um deren Fortsetzung wenig später auch Mauve (1938) bemüht war —, und mit G. Niethammer gemeinsam begann der Verf. 1933 faunistisch-tiergeographische Untersuchungen vornehmlich im mittleren Nordanatolien und im Umkreis von Ankara (Kumerloeve & G. Niethammer 1934/36). Durch Weltkrieg II wurde deren Fortsetzung erst nach zwanzig Jahren möglich (Kumerloeve 1954 folg.), dabei ganz Kleinasien und ergänzend auch Teilgebiete von Syrien/Libanon, Jordanien sowie Iraq und Iran einschließend. Immer mehr und rascher ist seitdem die Zahl der Berufs- und insbesondere auch „Amateur“-Ornithologen — darunter erfreulicherweise auch türkischer — sowie sonstiger Interessenten, zumal im United Kingdom (nicht zufällig ist die „Ornithological Society of the Middle East“ hier gegründet worden und ist in London und Sandy beheimatet) und in der Bundesrepublik gewachsen. Entsprechend vervielfältigt hat sich, wie die nachfolgenden Seiten erweisen, die Anzahl der Publikationen und Autorennamen — so auffällig, daß eine betont kritische Beurteilung zunehmend geboten ist. Letztthin dürfte auf „Rarity-Committees“ nicht zu verzichten sein (cf. Sharrock: „Frontiers of bird identification“; London 1980; Robel & Königstedt: „Zur Problematik ornithologischer Sichtnachweise“; Cottbus 1978).

*) In Hinblick auf nicht selten zahlreiche Nachdrucke und Übersetzungen ist nach Möglichkeit auf die Erstausgabe Bezug genommen.

Ungleich weniger von dieser teilweise nicht unbedenklichen Entwicklung betroffen hat sich bisher die dem Vorderen/Mittleren Orient gewidmete mammalogische Forschung erwiesen, da sie vornehmlich kleine, meist versteckt bzw. unterirdisch lebende Tiere betrifft, denen ohne Schlag- oder Lebendfallen nicht ausreichend beizukommen ist. Und sofern es sich um Ungulata, Carnivora, Lagomorpha und evtl. größere Nager handelt, bedarf es spezieller Ausrüstung und natürlich auch einer Jagdlizenz. Entsprechend begrenzt hält sich hier der Anteil an „üblichen“ Naturfreunden bzw. Touristen, von Ausnahmen abgesehen. Erneut müssen eingangs die Namen von Belon, Lucas, Olivier etc. erwähnt werden; was sich nachfolgend anreihet, ist im ganzen wesentlich bescheidener, als was die Vogelwelt betrifft. Neben Abbott sind Bennett (1835), Martin (1837) und Waterhouse (1837), auch nochmals Dickson & Ross sowie Nordmann (1840) zu nennen, nach Kotschy (1845/58) und Wagner (1852) insbesondere Valenciennes (1856), der den kleinasiatischen Leoparden und das dortige Mufflon beschrieb, dazu der auch säugetierkundlich interessierte v. Gonzenbach (1860) und der kenntnisreiche Tchihatcheff (1850/60er Jahre). Grundlegende Bedeutung kam den Studien Danford & Alstons (1877, 1880) über die inneranatolischen Mammalia zu. Spätere Beschreibungen gehen insbesondere auf Nehring (1896/1903), Lydekker (1897/1909) sowie auf Thomas (1897/1920) zurück, dazu in NE-Kleinasien (damals z. T. zum Zarenreich gehörend) auf Satunin (1898/1912), Derjugin (1899) und Nasonov (1910/23). Neben oder nach ihnen ist, auf ganz Kleinasien bzw. auf die Türkei bezogen, am ehesten auf Miller (1908), Blackler (1916), Matschie (1900/19), Swiridenko (1926), Kollmann (1928), Pocock (1930/38), Barclay (1933/36), an türkischen Autoren z. B. auf Süreya (1922), Özek (1923) und auch hier auf Wahby (1931) hinzuweisen, neuerdings auf Tunçok, Tolunay, Çınar, Karabağ, Alkan, Gülen, Huş, Çağlar, Mursaloğlu, Turan, Kivanç und eine wachsende Zahl von Nachwuchsmammologen. Abschließend sei noch — neben den Muridenstudien von Neuhäuser (1936), jenen von Kahmann bzw. Kahmann & Çağlar (seit den 1950/60er Jahren) über Muridae, Chiroptera und Gliridae, denen von Koller (1935/36, 1959) über den Maral, dazu v. Lehmanns Bearbeitung (1966/69) des von Kumerloeve & Mittendorf in den 1960er Jahren gesammelten Materials sowie des Autors Übersichten über die Mammalia der Türkei, Syriens und des Libanon (1967, 1975, mit Nachträgen 1982 und 1984) — auf die umfänglichen Ergebnisse der archäozoologischen Untersuchungen von Boessneck bzw. Boessneck & v. d. Driesch in den letztvergangenen beiden Jahrzehnten aufmerksam gemacht.

BENUTZERHINWEISE

In der nachfolgenden Bibliographie sind die stets ungekürzten Titel der Veröffentlichungen in alphabetischer Reihenfolge der Autornamen eingeordnet. Ist der Familienname für mehrere Autoren mit unterschiedlichen Vornamen vertreten, so wird die Einordnung durch den **erst**genannten (wenn nicht ausreichend, durch Berücksichtigung auch des zweiten) Vornamen bestimmt. Liegen für ein und denselben Autor mehrere Titel vor, so sind diese chronologisch aufgeführt. Liegen auch für ein und dasselbe Jahr

mehrere Titel vor, so sind diese möglichst im jeweiligen Zusammenhang mit den Periodica (und damit der Abkürzung *ibid.* = *ibidem*) eingeordnet. Kommen einem Autornamen (d.h. Familienname und Initialen des bzw. der Vornamen) mehrere Veröffentlichungen zu, so wird dieser vom 2. Titel ab durch einen längeren Strich ersetzt; nur bei Beginn einer bzw. jeder neuen Seite ist der Name voll wiederholt. Handelt es sich um 2 oder mehr Personen, sind 2 oder mehr Striche gesetzt: —&— etc. Die dem Autornamen nachgesetzte Jahreszahl bzw. angegebenen Jahreszahlen beziehen sich nur auf die Herausgabe dieser Publikation, nicht aber auf die hierfür durchgeführten Forschungsreisen u. ä.

Bei slawischen Titeln war dem Verf. eine einheitliche Wiedergabe leider nicht möglich; fallweise mußte auf Übersetzungen oder Zusammenfassungen zurückgegriffen werden.

Erklärende Zusätze des Verf. sind stets in eckige Klammern gesetzt.

In den Abschnitten II, III und IV sind alle Titel, die sich ausschließlich, vor- oder gleichrangig auf die türkische Fauna (Mammalia und Aves) beziehen, **ungekennzeichnet**. Hingegen sind solche, deren Bedeutung sich vorwiegend auf der Türkei benachbarte Landesteile bzw. Räume bezieht oder mehr generelle Fakten bzw. Fragen behandelt (z. B. über Gesamtverbreitung, Taxonomie oder Arealverschiebung einer oder mehrerer Species bzw. Subspecies) durch ein Sternchen („asterisk“) gekennzeichnet. Während bei den erstgenannten Vollständigkeit angestrebt ist — weshalb der Verfasser für jeden Hinweis zur Ausfüllung einer Lücke besonders dankbar ist! —, handelt es sich bei den *)-Titeln um eine Auswahl, die unterschiedliche Beurteilung zuläßt. Hierher gehörige Ergänzungen werden deshalb gern entgegengenommen.

Parasitenbefunde sind nur berücksichtigt, wenn sie mit Erkenntnissen über die Verbreitung oder Häufigkeit der jeweiligen Wirtstiere soweit Säuger oder Vögel verbunden sind.

Memeli hayvan ve kuşlarla ilgili bibliografya

Birbirine yakın bölgeler ve konu itibariyle diğer alanları içine alan yayınlar göz önünde tutulmuştur

GİRİŞ

Genelde olduğu gibi, Türkiye’de de (bugünkü Devletin bulunduğu topraklarda) daha doğrusu Orta Doğada, özel bir zooloji araştırmasının başlangıcı pek az isimle bağlantılıdır: Kuş bilgisine gelince, örneğin ilk araştırmacılar olan Belon (1555), Tavernier (1676), LeBruyn/Lebrun (1725), Hasselquist (1757), Sestini (1785), ve Olivier (1800) ’ı saymazsanız, Abbott (1834/37), Strickland (1836/42), Dickson ve Ross (1839) aynı şekilde bu yüz yılın ikinci yarısında Antinori (1856/58), v. Gonzenbach (1852/63), Alléon (1866) veya Alléon ve Vian (1867/73), yine özellikle kuş yumurtası ve

tüyleri faal koleksiyoncular olarak Krüper (1869/75) yahut Krüper ve Hartlaub (1975), aynı şekilde Danford ve onun İç Anadolu'daki hayvanların yaşadığı coğrafi bölgeleri ortaya koyan seyahatleri (1877/80), yine bununla ilgili olarak 19. yüz yılın sonlarında, (daha ziyade Filistin ve Suriye hakkında uzmanlaşmış olmasına rağmen) Tristram (1882), Chantre (1883) ve G. Schrader (1891), en önce araştırma yapmış olanlardır. Aşağı yukarı aynı zaman dilimi içinde ve bu yüz yılın başlarında Kuzey Doğu Anadolu'da (Kafkasların her iki yakasında) Rus ornitolojistler faaliyette bulunmuşlardır: Özellikle Radde (1884 v.s.), Vilkonskij (1897), Satunin (1907/12), Nesterov (1909/14), Bobrinskij (1911/12), Dombrovskij (1913) v.s., yine bu konuda Erzurum'dan itibaren McGregor (1917). Bundan sonraki süre içinde, meselâ Mezopotamya'da ve Küçük/Büyük Menderes Bölgelerinde Weigold'un kayda değer araştırmaları (1912/14), yine Braun'un İstanbul çevresinden veya Kuzey Batı Anadolu'dan haberleri (1901—1911), aynı şekilde Mathey-Dupraz'in Boğazlardaki gözlemleri (1923/25), yine Ali Wahby (1929/36) tarafından memleketin değişik yörelerinden ve Steinfatt (1932) tarafından Boğaz'daki kuşların göçü ile ilgili gözlemleri. Bundan kısa süre sonra, bu satırların yazarı ve G. Niethammer Kuzey Anadolu'da ve Ankara bölgesinde özellikle ornitolojik araştırmalara başlamışlardır (Kumerloeve ve G. Niethammer 1934/35); ancak yirmi yıl sonra bu araştırmaların devamı mümkün olabilmıştır (Kumerloeve 1954 ve devamı dan yayınlar), bu arada söz konusu araştırmalar bütün Anadolu ve yakın bölgeleri olan Suriye/Lübnan, Ürdün ve kısmen de Irak ve İran'ı içine alacak şekilde genişletilmiştir. Bu zamandan sonra, meslekten ve amatör ornitolojistlerin — bunlar arasında memnuniyet verici şekilde Türklerin — aynı zamanda Büyük Britanya ve Federal Almanya'da da diğer ilgi duyanların sayısı çoğalmıştır. Bu duruma paralel olarak, ilerdeki sayfalarda da belirtildiği gibi eleştirci bir yaklaşımla ele alınması gereken çok fazla yazar ve yayınların sayısı artmıştır. Bilindiği gibi, eskiden, „ilginç doneler“ inandırıcı kanıtların ortaya konması, yani özellikle (daha ziyade) kuşların tüyleri, vücut kısımları yahut tipik kanatları, duruma göre belirgin fotoğrafları ile ispat edilirdi; bunlar mümkün değilse, „Rarity-Committees'den vaz geçilemez elbette bu husus aşağıda isimleri verilen bazı eserler için de geçerlidir.

Orta Doğu'da da yapılan memeli hayvan araştırmalarının kısmen düşündürücü olan bu gelişmelerden pek farklı olmadığı ortaya çıkmaktadır: Zira bir taraftan, bu araştırmalar, çoğunlukla saklı olarak veya yerin altında yaşayan (küçük) memeli hayvanlar da tuzaklardan yararlanmaksızın yahut Carnivorlar (yırtıcı hayvanlar) ve Ungulatlar (toynaklılar) aynı şekilde Leporidler (tavşangiller) kesin av izini olmadan rizikosuz uygulanamamaktadır; öte yandan, bundan dolayı, istisnalar göz önüne alınmazsa, önceleri meslekten zoolog olanlar ve tecrübeli avcılarının sayısı daha çoktur. Burada da önce Belon, LeBruyn, Hasselquist, Olivier'in isimlerinin belirtilmesi gerekir. Yine bundan sonraki süre içinde de pek az ismin ifade edilmesi gerekir: Bennett (1835), Martin (1837), Waterhouse (1837), Dickson ve Ross'tan (1839) sonra özellikle Kotschy (1845, 1858), Wagner (1852), Leopard ve Mufflon'lar hakkında yeni yazışmalarından dolayı Valenciennes (1856), yine bu konuda daha çok kuş bilgisi ile ilgilenen Gonzenbach (1852/63) ve özellikle vaktiyle İç Anadolu hakkında esaslı araştırmaları

olan Danford ve Alston (1877, 1880). Türkiye'deki memeli hayvanlarla ilgili daha sonraki önemli eserler Nehring (1896/1903), Lydekker (1897/1907), aynı şekilde Thomas (1897/1920)'a, yine bu alanda Kuzey Anadolu'nun dış yörelerinde Satunin (1898/1912), Derjugin (1899) ve Nasonov (1910/23)'a kadar uzanmaktadır. Bunlara paralel veya bunlardan sonra Küçük Asya'yı tamamen kapsayan en önemli araştırmaları yapanlardan Miller (1908), Blackler (1916), Matschie (1910/19), Swiridenko (1926), Kollmann (1928), Pocock (1930/38) ve yeniden Wahby (1931) ifade edilmelidir; daha sonraki yıllarda, diğerleri arasında, bunlar gibi Tunçok (1935/38), Tolunay (1938), Çınar (1941), Karabağ (1953), Alkan (1945'den itibaren), Gülen (1952/53), Huş (1951/74), Çağlar (1957'den itibaren), Mursaloğlu (1963/78'den itibaren), Turan (1966'dan itibaren), aynı şekilde yeni yetişmekte olan diğer elemanlar vardır. Son olarak, bu birbirini izleyen genel bakışta, Neuhäuser (1936)'in muridler hakkında araştırmaları, Chiroptera (yarasalar), Muridae, Gliridae v.b. hakkındaki Kahmann yada Kahmann ve Çağlar'ın araştırmaları (1950/60'lı yıllardan beri), Koller (1935, 1936, 1959)'in özellikle Kafkas geyikleri (Maral) hakkındaki raporları ve Lehmanns'in topladığı Anadolu memeli hayvanları ile ilgili çalışması belirtilebilir. 1967 yılında büyük memeli hayvanların yayılması hakkında toplu bakış ve 1975 yılında da Türkiye'deki memeli hayvanlarla ilgili genel özeti ilk deneyi, aynı zamanda Suriye ve Lübnan' dakilerle birlikte (Kumerloeve 1967, 1975), ayrıca yeni eklerle 1980 ve 1982 yılında yayınlardı.

BASKI TEKNİĞİNE İLİŞKİN AÇIKLAMALAR.

Hem memeli hayvanları hem de kuşları içine alan çalışmalar — tekrarları önlemek bakımından — bölüm II'de toplanmıştır. II. ve IV. bölümlerde yazarların adları alfabetik sıra içinde sürekli eser adları kısaltılmadan verilmiştir; bir yazarın pek çok yayınları verilmişse, o zaman bunlar kronolojik sıralanmıştır. Aynı soyaddan birden fazla yazar varsa, sıralama (genellikle) birinci ada göre yapılmıştır. Adın sonunda bulunan sene sayısı ya da verilen sene sayıları, sadece belirtilen yayın (veya yayınlarla) ilgilidir, daha önce yapılmış olan seyahatler ve aynı şekilde bir yazarın diğer çalışmalarına ait değildir. Slav eserlerinin verilmesinde bir beraberlik mümkün; mevcut yabancı dilde olan tercümeleri veya özetleri alındı.

II (Genel Bibliyogr.), III (Mammalia) ve IV (Aves) bölümlerde sadece veya çoğunlukla Türkiye'deki hayvanlar alemi ile ilgili bütün eserler işaretlenmiştir. Buna karşı kısmen veya çoğunlukla yakın bölgeleri ilgilendiren yayılış, haritaları üzerinde belli bir türün ya da değişik türlerin genel yayılmasını gösteren eserler bir küçük yıldız*) ile işaretlenmiştir*). İlk belirtilen eserlerin başlıklarının tam olarak verilmesine gayret edilmiş olmasına rağmen yazarın isteriyerek meydana getirmiş olabileceği herhangi bir eksikliğin giderilmesi ya da tamamlanmaları hususunda gösterilecek her yardıma candan teşekkür ederim.

*) İla işaretlenmiş eserlerde ve farklı değerlendirmelere imkân veren II. bölümdeki eserlerde de bir seçim ve konuya açıklık kazandırma amaçlanmıştır. Bundan dolayı söz konusu yayınlardaki daha geniş açıklamalara bakılması özellikle vurgulanmıştır.

A bibliography of recent Turkish mammals and birds

With reference to the neighbouring countries and to papers of
more general scope

INTRODUCTION

As with scientific studies in most countries, the first genuine zoological investigations in Turkey are associated with only a few names: in ornithology aside from some "fore-runners" like Belon (16th century), Tavernier (17th c.) and Lucas, LeBruyn/Lebrun, Hasselquist, Sestini, Olivier etc. (18th c.) with those of Abbott (1834/37), Strickland (1836/42), Dickson & Ross (1839), Antinori (1856/58), von Gonzenbach (1852/63), Comte Alléon (1866/86) resp. Alléon & Vian (1867/73), furthermore Krüper (1869/75) as a keen collector of bird skins and egg-clutches and Krüper & Hartlaub (1875) too. Zoogeographically informative explorations were made by Danford (1877/80) in south and inner Anatolia, by Tristram — although mainly restricted to Palestine and Syria — in south-east Anatolia (1882), here also by Chantre (1882/83, cf. Oustalet 1882) and not at last by L. & G. Schrader (till about 1891) in different areas of Turkey/Near East. From the Bosphorus Mathey-Dupraz's observations in 1889/94 must be mentioned (although published 35 years later). Also in the later 19th and the early 20th century Russian ornithologists resp. zoologists were active in north-eastern Asia Minor resp. Transcaucasia: e.g. Radde (1860/80s), Vilkonskij (1897), Satunin (1907/12), Nesterov (1909/14), Bobrinskij (1911/12), Dombrovskij (1913) and others. And in 1917 McGregor published his paper on birdlife around Erzurum. Concerning the western Asia Minor, Selous' oological studies (about 1900), Braun's (1901/11), numerous notes on birds within and around Istanbul resp. in northwestern Anatolia, also those of Ali Wahby (1929/36) and especially the investigations of Weigold (1912/14) — in addition to his explorations in Mesopotamia — in the Meander-region were promoting the small knowledge on the Turkish avifauna. During World War I only some notes from the Dardanelles/Gallipoli campaign (Boyd 1916, Buxton 1916) may be mentioned; about fifteen years later Steinfatt (1932) was trying to continue the former research of Alléon & Vian on bird-migration. Shortly thereafter G. Niethammer and the author of this bibliography initiated primarilary ornithological studies in northern Anatolia and around Ankara (Kumerloeve & G. Niethammer 1934/36). Much delayed by World War II twenty years later they could be continued (Kumerloeve 1954 subsequent), including now the whole of Turkey, large parts of Syria (Kumerloeve 1967/69), the Lebanon (Kumerloeve 1960/62) and many areas in Jordan, Iraq, Kuwait and Iran. Since these years the number of professional and of "amateur" ornithologists interested in and visiting Turkey has steadily increased, mostly from the United Kingdom (where the "Ornithological Society of the Middle East" was founded and is located) and West-Germany too. And also in Turkey the interest is surely growing. As documented on the following pages, the number of authors and publications multiplied to such an extent, that a critical appraisal seems to become more and more necessary: for

a really scientific interpretation of all data, substantiated in "unusual" cases by convincing documentation such as skins, feathers, also unequivocal photographs or — the best — by birdwatchers with more than only a few weeks experience in Turkey. Perhaps "Rarity-Committees" should be proposed for doubtful observations respectively statements.

Comparatively less advanced seems to be the mammalogical research in Turkey/Near East, for most mammals are small, shy, subterraneous and more or less nocturnal and are to be proved only by trapping or, in the case of bats, by mist-netting. And investigations on Carnivores, Ungulates, Lagomorphs and larger Rodents are, of course, tied to licenses for hunting or trapping. Accordingly the percentage of professional zoologists and suggested experienced hunters is higher than among the people interested in birdwatching, surely a difference less important in old "pioneer"-times. Once more the names of Belon, Lucas, LeBruyn, Olivier etc. must be mentioned here, followed by those of Bennett, Martin and Waterhouse in the 1830s, also of Dickson & Ross (1839), of Nordmann, of Kotschy and of Wagner in the 1840/50s. The now nearly extirpated Panther and the Muflon of Asia Minor were described 1856 by Valenciennes, and further mammalogical data were published by the well-experienced Tchihatcheff (1850/60s) and the Izmir (Smyrna)-expert von Gonzenbach (1860). The studies of Danford & Alston (1875/80) on the Anatolian mammals were fundamental for this time. Later descriptions were published mainly by Nehring (1896/1093), Lydekker (1897/1909) and Thomas (1897/1920), from the former Russian territory of Kars, Sarikamiş, Ardahan etc. (now most north-eastern Turkey) especially Satunin (1898/1912), Derjugin (1899) and Nasonov (1910/13). From the following years should be mentioned as authors of mammalogical publications e.g. Miller (1908), Blackler (1916), Matschie (1900/19), Swiridenko (1926), Kollmann (1928), Pocock (1930/38) and Barclay (1933/36), together with Turkish zoologists as Süreya (1922), Özek (1923) and Wahby (1931) once more, and for the last decennia onwards Alkan, Çağlar, Cınar, Gülen, Huş, Karabağ, Mursaloğlu, Tolunay, Tunçok and Turan, together with young experts of the rising generation. Special attention should be given finally to Neuhäuser's valuable studies on Turkish mice, those of Kahmann resp. Kahmann & Çağlar (since 1950/60s) on Chiroptera, Muridae and Gliridae, those of Koller (1935, 1959) mainly on *Cervus elaphus maral*, and those of von Lehmann (1957, 1966/69) on the author's mammalogical Near East collections. His first survey on the distribution of the "great mammal" species in Turkey (Kumerloeve 1967) has been completed with a review (1975) of the whole recent mammalian fauna within the Turkish borders, together with a corresponding publication covering Syria and the Lebanon. And finally the impressive results of the zoo-archaeological investigations of Boessneck resp. Boessneck & v.d. Driesch (since the 1970s) should be appreciated, with all consequences for the continuing researches.

EXPLANATORY NOTES

All titles are unabbreviated and follow the alphabetic order of the authors' surnames. All titles of the same author are listed in chronological order. The dates following the

author's family name relate to the year (or the years) of publication but not to the year (years) in which their research was carried out. If a surname is represented by two or more authors, the alphabetic order is decided by the first names. A uniform rendering of slavic titles was not possible; translations or summaries were partly used if available. All explanatory remarks of the author (Kumerloeve) are enclosed in angular brackets. All titles of publications in the sections II, III and IV relating wholly or mainly to the mammals or/and birds of Turkey are **unmarked**. On the contrary titles marked with asterisk (*) relate to either areas or countries adjoining Turkey or to the whole distribution of subspecies, species, genus or family or to other general thematics. In the first category of unmarked titles, completeness is attempted (but certainly not fully obtained): for each reference to missing titles, the author would be most grateful! On the other hand, it may only be a case of differing conceptions as to which publications should be mentioned resp. marked or not: as for these, I would be much pleased to get suggestions from people especially interested in the Turkish fauna.

Bibliographie sur les Mammifères et les Oiseaux de Turquie (faune récente)

Avec prise en compte des pays limitrophes et des thèmes voisins

INTRODUCTION

Comme de règle générale, le début des recherches zoologiques en Turquie comme dans tout le Proche-Orient est lié à relativement peu de personnes. En ce qui concerne l'ornithologie peuvent être nommés — après quelques précurseurs comme par exemple Belon (16^e siècle), Tavernier (17^e siècle), LeBruyn/Lebrun, Lucas, Hasselquist, Sestini et Olivier (18^e siècle) — des auteurs comme Abbott (1834/37), Strickland (1836/42), Dickson & Ross (1839), Antinori (1856/58), Kotschy (1858/64), v. Gonzenbach (1852/63),

Alléon (1866/86) resp. Alléon & Vian (1867/73) ainsi que Krüper (1869/75) comme collecteur très actif de pontes et de peaux, en outre aussi Krüper & Hartlaub (1875), puis Danford avec deux voyages en Anatolie centrale et du sud, de plus Tristram, Chantre (cf. Oustalet 1882), Mathey-Dupraz et les deux Schrader (père et fils), aussi des experts pour collectionner des oiseaux, des mammifères etc. A la même période et au début du XX^{ème} siècle des ornithologues russes comme Radde, plus tard Satunin, Nesterov et al. étaient occupés avec des recherches de grand style dans le nord-est de l'Asie Mineure respectivement en Transcaucasie. Quant à la région d'Erzeroum (Erzurum), elle fut explorée pour la première fois par McGregor (1917). Par la suite, il faut relever les travaux de Weigold (1912/14) sur la Mésopotamie et l'Anatolie occidentale (vallée de Menderes/Méander), de Braun (1901/11) sur la région d'Istanbul et du nord-ouest de l'Asie Mineure, de Wahby (= Ali Vehbi) (1929/36) sur plusieurs régions turques et de Steinfatt (1932) sur la migration des Rapaces et d'autres oiseaux aux Bosphores (ici aussi Mauve 1938). Puis en avril 1933 G. Niethammer et l'auteur commencèrent leurs prospections surtout ornithologiques et ornithogéographiques en Anatolie septentrionale et dans toute la région d'Ankara (Kumerloeve & G. Niethammer 1934/35). Vingt années plus tard — par la deuxième guerre mondiale — il fût enfin possible de les continuer: sur toute l'Asie Mineure, en Syrie, au Liban, en Jordanie, Iraq et en Iran (Kumerloeve 1954/79). Depuis le nombre d'ornithologues professionnels et amateurs — y compris heureusement d'une manière croissante des observateurs turques — et d'autres personnes intéressées n'a cessé d'augmenter, notamment en Grande-Bretagne (avec la fondation de „Ornithological Society of the Middle East“), aussi en Allemagne de l'Ouest, mais pas encore en France et d'autres pays. En conséquence et comme les pages suivantes le prouveront: le nombre des publications et des auteurs est devenu très grand et non contrôlé au point de vue de la validité des observations. C'est pourquoi il serait de plus en plus nécessaire d'ajouter aux données problématiques des preuves irréfutables (peaux, plumes, des photographies convaincantes), et peut-être à créer aussi un comité d'homologation qui aurait aussi à juger d'observations déjà publiées.

Beaucoup moins touchée par des difficultés et problèmes est la situation des mammifères, parce que la capture des petites espèces à vie cachée ou souterraine n'est possible qu'après piégeage et parce que celle des Carnivores, des Ongules et des Léporidés seulement qu'après autorisation. Bien sûr que la part prise ici par des zoologistes professionnels et les chasseurs avertis est significative, à quelques exceptions près. Egalement il convient d'abord de citer Belon, LeBruyn et les autres. Mais pour la science il faut souscrire les noms de Bennett et d'Abbott (1833), de Martin et Waterhouse (1837), de Dickson & Ross (1839), de Nordmann (1840), Kotschy (1845, 1858), Wagner (1852), Valenciennes (1856), Tchihatcheff (1850/60) et von Gonzenbach (1860), en y ajoutant les recherches importantes de Danford & Alston (1877, 1880). Après il suffit ici de renvoyer aux recherches et publications de Nehring (1896/1903), Lydekker (1897/1909), Thomas (1897/1920), et des autres mammalogistes nommés ci-dessus dans les introductions en langue anglaise ou allemande, — aussi quant à „Explanatory Notes“ resp. „Benutzerhinweise“ pour utiliser cette bibliographie zoologique.

DANKSAGUNG. ŞÜKRAN. ACKNOWLEDGEMENT. REMERCIEMENT.

Vor rund zwanzig Jahren begann ich — in Hinblick auf den ersten bibliographischen Versuch, den Dr. Wolfgang Neu und ich bereits 1939 gewagt hatten und dem durch Kriegsausbruch und frühzeitigen Tod meines Co-Autors jede Weiterführung versagt blieb — mit den Vorarbeiten für diese zwangsläufig nunmehr auf Ornithologie und Mammalogie beschränkte bibliographische Erfassung: in erster Linie die Türkei betreffend, aber unter tiergeographischem Aspekt auch deren Nachbarländer berücksichtigend. Daß sie nunmehr vorliegt, verdanke ich dem großen Verständnis, das mir hierfür im Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (Direktor Prof. Dr. G. Nobis, Schriftleiter Dr. G. Rheinwald) und ebenso von der „Deutschen Forschungsgemeinschaft“ entgegengebracht worden ist. Aufrichtigst dankbar bin ich ferner den Damen Prof. Dr. A. v. d. Driesch (München), G. Engelschalk (München), M. Lotze (Frankfurt/Main) und Dr. I. Weigel (München) sowie den Herren Dr. H. Aschenbrenner (Neukirchen), Prof. Dr. T. Baytop (İstanbul), Dr. J. D. Becker-Platen (Hannover), Dr. M. R. Behm-Blancke (München), Prof. Dr. J. Boessneck (München), Dr. B. Bruun (New York), Dr. J. Haffer (Kairo), Prof. Dr. S. Huş (İstanbul), Dr. P. Isenmann (Montpellier), Prof. Dr. R. Kinzelbach (Darmstadt), D. Kızıloğlu (Bonn), Dr. D. Kock (Frankfurt/Main), Dr. F. & Frau S. Küçükay (München), Dr. A. D. Kumerloeve (Köln), Curator D. T. Lees-Smith (Harrogate), Prof. Dr. H. G. Majer (München), Prof. Dr. J. Niethammer (Bonn), Dr. R. Şahin (Diyarbakır), Ö. Savaşçı (München), Dr. M. Serez (Trabzon), Dr. M. Siegling (Frankfurt/M.), N. Turan (Ankara) sowie H. & A. Uzun (Berlin). Und abschließend sehr herzlichen Dank meiner lb. Frau Gertraude, die mir hierbei, wie stets, hilfsbereit zur Seite stand.

II. BIBLIOGRAPHIE THEMATISCH ALLGEMEINERER PUBLIKATIONEN (in Auswahl)

Konusu genel olan Bibliyografik yayınlar — Bibliography of more general papers

- Acar, S. (1979): Wildlife conservation in cartoons: Turkish Society for the protection of wildlife. — *Örn. Soc. Middle East Bull.* 2: 8—9.
- Acar, B., U. Hirsch & T. Gürpınar (o.J.): Wildlife in the modern world. Natural life in Turkey. — *Istanbul Soc. Protection Wildlife, Turkey*; 1—16.
- Ainsworth, W.F. (1842): *Travels and researches in Asia Minor, Mesopotamia, Chaldea and Armenia.* London.
- Akdoğan, G. (1966): Millî Parklar ve memleketimizde bu konudaki gelişmeler (Nationalparke und Nationalparkentwicklung in der Türkei). — *Türk Peyzaj Mimarisi Derneği* (Ankara): 1.
- Akurgal, E. (1961): *Die Kunst Anatoliens von Homer bis Alexander.* Berlin.
- * Al Jahiz (= Abu Uthman 'Ami ibn Bahr-al-Jahiz) (8./9. Jh.): „*Kitab al Hayawan*“ (Buch der Tiere).
- Alkan, B. (1962): Türkiyede ziraat bitkilerinin genel zararlıları üzerinde incelemeler. [Allgemeine Schädlinge d. Kulturpflanzen: pag. 21—26, 29—30 Mammalia u. Aves]. — *Ankara Üniv. Ziraat Fak. yayınl.* 197: 1—32.
- Altan, T. (1971): *Untersuchungen zur derzeitigen Situation und Entwicklung türkischer Nationalparke.* [Fauna: 78—81]. Hannover.
- Anonym (1851) [offenbar M. Wagner]: Fragmente aus dem Wanderbuch eines deutschen Naturforschers in Anatolien. — *Ausland* (Augsburg) 24: 281—283, 285—287 [cf. 286], 290—291.
- (1936): La faune et la flore de la région de la Marmara. — *Ankara* 3: 134.
- (1955): Hayvanların kar üzerindeki izleri. [Spuren von Tieren auf dem Schnee]. — *Bioloji* 5: 82—83.
- (1966): Türkiye Millî Parkları [Türkische Nationalparke]. Ankara.
- (1966): Turkey's forests. [pag. 23: „National Parks, forest recreation and wildlife“]. Ankara.
- (1966): İstanbul Üniversitesinde Kurulan Komisyon tarafından Av Hayvanlarının tesbiti. [Erste Tagung d. Universitätskommission zur Regelung d. Landjagd]. In: *Birinci Türkiye Kara Avcılığı İstişari Toplantısı 1966: 1—19.* Ankara, Orman Genel Müdürlüğü [cf. Kumerloeve 1970, Jagd- u. Schutzbestimmungen für Säugetiere].
- * — (1967): Bashir Elias Allouse (1907—1967): Founder-Director of Iraq Natural History Museum. [Baghdad]. — *Bull. Iraq Nat. Hist. Mus.* 3: 17—19.
- (1970): Nationalparke und Reservate in der Türkei. — *Natur u. Landschaft* 45: 244.
- * — (1976): Wildlife in the modern World. — *Soc. Protect. Wildlife in Turkey* (Istanbul-Bebek): 12 pp.
- (1977/78): Turkey. Conservation of the Sultan marshes. — *World Wildlife Yb.* 1976/77: 269; 1977/78: 266.
- (1984): Turkey: production of „Wildlife News“. — *Int. Counc. Bird Preserv. Bull.* 17: 35.
- Arcayürek, T. (1976): *Nebioğlu hayvanlar Ansiklopedisi.* İstanbul.
- Aubert, H., & C.F. Wimmer (1868): *Aristoteles' Thierkunde.* — Leipzig. (2 Bde).
- Aytuğ, N., & A. Cakman (1972): *Türkiye fauna bibliyografyası.* [Bibliographie der türkischen Fauna]. Ankara.
- Aytuğ, N., & M. Erçelik (1969/72): *Key to Turkish Science. Biological Sciences, vol. I/IV.* Ankara.

- * Babinger, F. (1912): L. Rauwolf. [cf. Leonharti Rauwölfen, Aigentliche beschreibung der Raihs (etc.), Augspurg 1582]. Leipzig.
- Baker, P.E. (1967) [Editor]: Oxford expedition to the Taurus mountains, Turkey 1966. — Bull. Oxford Univ. Expl. Cl. 15: 31—41.
- * Baker, S.W. (1891): Wild beasts and their ways. Reminiscences of Europe, Asia, Africa, and America. [betr. u.a. Raum Sapanca Gölü/Westanatolien]. London.
- Banoğlu, A. (1962): Av turizmi ancak Devlet eli ile kalkınabilir. [Jagdtourismus]. Cumhuriyet Gazetesi Dec. 23rd.
- Banoğlu, N.A., & M. Burr (1953): Turkey, a sportman's paradise. Ankara.
- * Bartenev, A. (1933): Zur Frage der Migrationstypen von Tieren in Vorderasien. — Zool. Anz. 103: 235—244.
- Bateman, V., & C. Scotland (1964): Report of the Ulster Expedition to the Taurus. Ulster.
- Bayer, Z. (1965): Naturschutz und Nationalparke in der Türkei. — Veröff. Verein Naturschutzpark 3: 127—128.
- (1966): Millî parklar önemi, ilişkileri ve plânlaması. [Bedeutung d. Nationalparke gemäß Planung und (wiss.-internat.) Beziehung]. T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü 4: 57—110.
- (1968): National Parks and equivalent reserves in Turkey. — Taraxacum 8: 22—26.
- (1974): National Parks in Turkey. — Nature in Focus 18: 5—6.
- Bayer, Z., & S. Inal (1965): Protection of nature and National Parks in Turkey. — Millî Parklar 12: 107—109.
- Becker-Platen, J.D., O. Sickenberg & H. Tobien (1975): Die Gliederung der känozoischen Sedimente der Türkei nach Vertebraten-Faunengruppen. — Geol. Jb. B 15: 19—45.
- , — & — (1975): Vertebraten-Lokalfaunen der Türkei und ihre Altersstellung. — *ibid.* B 15: 47—100.
- * Behm-Blancke, M.R. (1979): Das Tierbild in der altnesopotamischen Rundplastik. Mainz.
- * Belon, P. (1553): Les observations de plusieurs Singularitez et choses mémorables trouvées en Grèce, Asie, Judée, Egypte, Arabie et autres pays estranges. Anvers/Paris.
- * Berger, R., & R. Protsch (1973): The domestication of plants and animals in Europe and the Near East. — *Orientalia N.S.* 42: 214—227.
- * Bertrandon de la Brocquière (15. Jh.): The travels A.D. 1432, 1433. In: Th. Wright (Edit.) Early travels in Palestine. [betr. „Constantinople“ — Anatolien — Antiochia etc., Hinweise auf Wild, Beizjagd]. London 1848.
- Bilgin, C. (1983): Sultansazlığında avcılık üzerine bir araştırma [Eine Untersuchung über die Jagd in den Sultanssümpfen]. — Av 14: 6—9.
- Bittel, K. (1934): Prähistorische Forschung in Kleinasien. — *Istanbuler Forsch.* 6: 1—145.
- (1953): Bemerkungen zu einigen Felsbildern in Mesopotamien und Anatolien. — *Türk Tarih Kurumu Bell.* 17: 314—320.
- * Bodenheimer, F. (1935): Animal life in Palestine. Jerusalem.
- * — (1960): Animal and Man in Bible Lands. Leiden.
- (1959, 1969): Fauna Asia Minor. In: *Encyclop. Britannica II*: 538. London.
- * Bökönyi, S. (1977): The animal remains from four sites of the Kermansh valley, Iran: Asiab, Sarab, Dehsavar and Siabid. The faunal evolution VIII-III millennia b.C. — *Brit. Archaeol. Rep.* 34: 1—121.
- Boessneck, J. (1975): Tierknochen aus der Kammer C. In: K. Bittel et al., *Das hethitische Felsheiligtum Yazılıkaya* p. 61—62. Berlin.
- * — (1983): Die Domestikation und ihre Folgen. Zur frühen Mensch-Tier-Symbiose. — *Kolloq. Allg. Vergl. Archäol.* 4: 5—23 [dsgl. Jahrb. Bayer. Akad. Wiss. 1983; Festvortr. 81—94].

- * Boessneck, J. (im Druck): Tierknochenfunde vom Tell Chuëra/Nordost-Syrien.
- (im Druck): Die Weichtieresser von Sivri-Tepe.
- Boessneck, J., & A.v.d. Driesch (1974): Excavations of Korucutepe 1968/69. Pt. IX. The animal remains. Summary. — J. Near Eastern Stud. 33: 109—112.
- & — (1975): Tierknochenfunde von Korucutepe bei Elazığ in Ostanatolien (Fundmaterial der Grabungen 1968 und 1969). In: M.N. van Loon: Stud. Ancient Civiliz. Korucutepe I. Amsterdam.
- & — (1976): Die Wildfauna der Altinova in vorgeschichtlicher Zeit, wie sie die Knochenfunde von Norsun Tepe und anderen Siedlungshügeln erschließen. — Ankara: Keban Projesi 1972: 60—69, 91—100.
- & — (1976): Die Tierknochenfunde aus den Ausgrabungen von 1971 und 1972 auf dem Tülin-tepe. — Ankara: Keban Projesi 1972: 173—174.
- & — (1978): Vorläufiger Bericht über die Untersuchungen an Knochenfunden vom Demirci-hüyük (Nordwestanatolien). — Istanbul. Mitt. 27/28: 54—59.
- * — & — (1978): Preliminary analysis of the animal bones from Tell Hesbân. [Jordanien]. Andrews Univ. Semin. Stud. 16: 259—287.
- & — (1979): Die Tierknochenfunde aus den Ausgrabungen von 1970 bis 1973 auf dem Tepecik. Tepecikte 1970 ile 1973 yılları arasındaki kazılarda bulunan hayvan kemikleri. — Ankara: Keban Projesi 1973: 95—96, 113—114.
- & — (1979): Die Tierknochenfunde aus der neolithischen Siedlung auf dem Fikirtepe bei Kadıköy am Marmarameer. — Inst. Paläoanat., Domestikation. Forsch. u. Gesch. d. Tiermedizin, München: 1—81.
- & — (1981): Tierknochen vom Hassek-Höyük. — Istanbul. Mitt. 31: 88—90.
- * — & — (1981): Erste Ergebnisse unserer Bestimmungsarbeit an den Tierknochenfunden vom Tell Hesbân/Jordanien. — Archäol. u. Naturwiss. 2: 55—71.
- & — (1983): Tierknochenfunde aus Didyma. I. II. [auch Wildsäuger (*D. dama*, *V. vulpes*, *Martes foina*)]. — Archäol. Anz. 1983: 611—651; Teil II i. Dr.
- & — (im Druck): Molluskengehäuse und Tierknochenfunde aus Didyma.
- & — (im Druck): Analyse der Vogel-, Reptilien-, Amphibien- und Fischknochen von Demirci-hüyük.
- & — (im Druck): Knochenfunde aus Zisternen in Pergamon.
- * Boessneck, J., & M. Kokabi (im Druck): Tierknochenfunde aus Bastam in Nordwest-Azerbaidjan/Iran. II. Fundmaterial der Grabungen 1973—1978 [Türk.-iran. Grenzraum].
- * Boessneck, J., & R. Krauß (1973): Die Tierwelt um Bastam/Nordwest-Azerbaidjan. — Archaeol. Mitt. aus Iran N.F. 6: 113—133.
- Boessneck, J., & U. Wiedemann (1977): Tierknochen aus Yarıkkaya bei Boğazköy, Anatolien. — Archäol. u. Naturwiss. 1: 106—128.
- Boev, N., Z. Georgiev & S. Dončev (1963): Fauna na Trakija. Sophia.
- Bohmann, M. (1982): Rijke buit onder de Aziatische Zon. [u. a. Pülümür Geçiti/Bağır Dağı]. — Nederlandse Jager 87: 748—750.
- Boratav, P. N. (1971): Animals in Turkish traditions. In: Lewis B., V. L. Ménage, Ch. Pellat & J. Schacht: The Encyclopaedia of Islam III: 314—315. Paris.
- Bossert, H. (1942): Altanatolien [Jagd auf Hirsch, Schwarzwild]. Berlin.
- Boué, A. (1840): La Turquie d'Europe, — ou: Observations sur la géographie, la géologie, l'histoire naturelle (etc. etc.). vol. I, Chap. IV: Faune [cf. Türkisch-Thrazien]. Paris, 4 vols.
- Braun, F. (1906): Die Säugetiere und Vögel Konstantinopels und seiner Umgebung. — Ber. Bot.-Zool. Verein Danzig 28: 8—12.

- * Brentjes, B. (1962): Wildtier und Haustier im Alten Orient. Berlin.
- * — (1962): Gelegentlich gehaltene Wildtiere des Alten Orients. — Wiss. Zs. Martin-Luther-Univ. Halle—Wittenberg 11: 703—732.
- * — (1965): Der geschichtliche Tierweltwechsel in Vorderasien und Nordafrika in altertumskundlicher Sicht. — Säugetierkd. Mitt. 13: 101—109.
- * — (1965): Die Haustierwerdung im Orient. Wittenberg.
- * — (1965): Vor- und Frühformen der Tierhaltung und -zucht im Alten Orient. — Biologie in d. Schule 14: 526—529.
- (1967): Die Tierwelt von Chatal Hüyük. — Säugetierkd. Mitt. 15: 317—332.
- * Bruun, B. (1975/80): Preservation of wetlands and wildlife in the Middle East I—V. New York.
- Bruyn, C. de (1698): Reizen door de vermaardste Deelen van Kleinasien . . . mitsgaders de voornaamste Steden van Aegypten, Syrien en Palestina. Delft.
- (1698, 1725): Voyage en Levant, c'est-à-dire dans les principaux endroits de l'Asie Mineure (etc.). Paris.
- * — (1718): Voyage par la Moscovie, en Perse et aux Indes orientales. 2 Bd. [Westtürkei, Armenien Bd I]. Amsterdam.
- Brun, C. Le/Lebrun, C. cf. Bruyn, C. de
- * Burckhardt, I. L. (1822): Travels in Syria and the Holy Land. London.
- * — (1831): Bemerkungen über die Beduinen und Wahaby, gesammelt während seiner Reisen im Morgenlande. (Aus dem Englischen) [betr. auch Fauna]. Weimar.
- * Buren, E. D. van (1939): The fauna of ancient Mesopotamia as represented in art. — *Analecta Orientalia* (Rom) 18: XI, 1—113.
- Burney, Ch. (1980): Aspects of the excavations in the Altinova, Elaziğ. [Neben *Grus grus* meist Haustiere]. — *Anatol. Stud.* 30: 157—167.
- Busbeck, A. Ghiselin von (1555/1562): Vier Briefe aus der Türkei (Übersetzt von W. v. d. Steinen) [Viele Informationen über Säugetiere, Vögel, Fische etc.]. Erlangen 1926.
- Busbequius, A. G. [= Busbeck, A. Ghiselin von] (1581): *Itinera Constantinopolitanum et Amasianum*. Antwerpen [Holländ. Ausgabe, Leiden 1949].
- Çambel, H., & R. J. Braidwood (1980): Comprehensive view: the work to date 1963—1972. In: *The joint Istanbul—Chicago Univ. prehist. research in southeastern Anatolia*. 1: 1—64. — *İstanbul Üniv. Edebiyat Fak.*
- * Carlson, G. (1977): Work on the animal bones from Dibsi Faraj (northern Syria). — *Anatol. Stud.* 27: 8.
- Chandler, R. (1775): Travels in Asia Minor [Kranichzug über Izmir — pag. 113]. London (dt. Ausgabe Leipzig 1776).
- * Chantre, E. (1883): Rapport sur une mission scientifique dans l'Asie occidentale et spécialement dans les régions de l'Ararat et du Caucase. — *Arch. Miss. Sci. Litt.* (III) 10: 252—253.
- * — (1889): De Beyrouth à Tiflis à travers la Syrie, la Haute Mésopotamie et le Kurdistan. — *Tour du Monde* (Paris) 58: 209—304.
- * — (1893): Rapport sur une mission scientifique en Arménie russe. Paris.
- * Chesney, F. R. (1850): The expedition for the survey of the rivers Euphrates and Tigris carried out by order of the British Government in the years 1835, 1836 and 1837. London.
- * — (1868): Narrative of the Euphrates expedition. London.
- * Chesney, F. R., & W. Ainsworth (1837): A general statement of the labours and proceedings of the Expedition to the Euphrates. — *J. Roy. Geogr. Soc. London* 7: 411—439.

- * Christovič, G.K. (1890, 1892): Materialien zum Studium der bulgarischen Fauna, II, VII. Sofia.
- Čihačev, P. cf. P. de Tchihatcheff (1853/69).
- * Clarke, E.D. (1810): Travels in various countries of Europe, Asia and Africa. vol. I: Russia, Tatar and Turkey. London.
- * Cole, S. (1972): Animals of the Stone Age. In: A.A. Brodrick (Edit.): Animals in archaeology, pag. 15—41 [betr. u.a. Çatal Hüyük]. London.
- Collon, D. (1983): Hunting and shooting. — Anatol. Stud. 33: 51—56.
- Cramer, J.A. (1832): A geographical and historical description of Asia Minor. Oxford (Reprint 1971).
- * Creasi, V.J., et al. (1970): Selected annotated bibliography of environmental studies of Iraq, Jordan, Lebanon and Syria, 1960—1969. — Washington; Air Force Dept., Defense Dpt. 1970: 1—26.
- Cuinet, V. (1892): La Turquie d'Asie. Géographie administrative [zahlr. zoologische Hinweise]. Paris.
- Curzon, R. (1854): A year at Erzerum and on the frontier of Russia, Turkey and Persia. Chapter X: Birds of Erzerum and environment (pag. 143—154). London.
- (1854): Armenia. London.
- * Dal (= Dahl), S.K. (1954): Životnyi mir Armjanskoj SSR I: Vertebrata. Le monde animal de l'Arménie. I: Vertébrés. Erevan.
- * Darlington, P.J. (1957): Zoogeography: the geographical distribution of animals. New York.
- * Dembeck, H. (1961): Mit Tieren leben. [p. 298: Tierparke in Konstantinopel 5. Jh. n.Chr. etc.]. Düsseldorf.
- Demidoff, A. de (1840): cf. Nordmann, A. de (1840).
- * Demidoff, E. Prince (1898): Hunting trips in the Caucasus [auch Grenzraum Araxes/Ararat]. London.
- Deniz, E., T. Çalışlar & T. Özgüden (1963): Osteological investigations on the animal remains recording from the excavations of ancient Sardis. — Anatolia (Ankara) 7: 49—56 (engl.), 57—64 (türk.).
- Derjugin, K.M. (1899): Bericht über eine Reise und zoologische Untersuchungen im Tschorochschen Gebiete und in der Umgebung von Trapezunt. — Arb. Ges. Naturforscher St. Petersburg 30: 45—115 [russ.].
- Dioscorides, P. (1. Jh. n.Chr.): Materia medica (6 Bände): mit Vertebratalisten u. Informationen über die Fauna Vorder/Mittl. Ostens, insbes. Kilikiens. (P.A. Manutius) Ort? 1499, Zürich 1512, Köln 1529, Frankfurt 1598 etc.
- Dörner, F.K. (1981): Vom Bosphorus zum Ararat. Mainz.
- * Doflein, F. (1921): Mazedonien. Erlebnisse und Beobachtungen eines Naturforschers. Jena.
- * Dostal, W. (1962): Über Jagdbrauchtum in Vorderasien. — Paideuma (Wiesbaden) 8: 85—97.
- * Dragoev, P. (1978): Bereicherung der Jagdtierfauna in Bulgarien (bulg.). — Sophia.
- * Drenski, P. (1946): Zoogeographical sketch of Bulgaria. — Ann. Univ. Sofia Fac. phys.-math. 42: 109—161 [bulg.].
- Driesch, A. v. d. (1976): Addendum. Zu den Tierknochenfunden von Körtepe. — Ankara: Keban Projesi 1972: 27—31, 35—39.
- Driesch, A. v. d., & J. Boessneck (1981): Reste von Haus- und Jagdtieren aus der Unterstadt von Boğazköy-Hattuša. In: K. Bittel (Hrsg.): Boğazköy-Hattuša 11: 1—71. Berlin.
- & — (1982): Tierknochenabfall aus einer spätrömischen Werkstatt in Pergamon. — Arch. Anz. 1982/3: 563—574.

- Driesch, A. v. d., & J. Boessneck (1984): Vorläufiger Bericht über die Untersuchungen an Tierknochenfunden — Beşik-Tepe. — Archäol.-Anz. 1984: 186—192.
- & — (im Druck): Demircihüyük. Die Fauna. In M. Korfmann: Demircihüyük. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1975—1978. Bd. II. Mainz.
- & — (im Druck): Vorläufiger Bericht über die Untersuchungen an Knochenfunden vom Beşige Yassi (Provinz Çanakkale, Westtürkei).
- * — & — (im Druck): Abschlußbericht über die zoologischen Untersuchungen an Tierknochenfunden vom Tell Hesbân/Jordanien.
- & — (im Druck): Tierreste aus einem Kultsaal in Pergamon.
- * Driesch, A. v. d., & J. Schäffer (1985): 20 Jahre Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München 1965—1985. München.
- * Ducos, P. (1957): Etude de la faune du gisement néolithique de Roucadour. — Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco 4: 165—168.
- * — (1965): La faune de Beycesultan. In: S. Lloyd & J. Mellaart: Beycesultan vol. 2: 139—155. London.
- * — (1968): L'origine des animaux domestiques en Palestine [betr. auch *Dama*, *Capreolus*, *Alcelaphus*, *Gazella*, *Capra*, *Ovis*, *Hyaena*, *Martes*, *Felis* u. andere Wildtiere]. Bordeaux.
- * — (1976): Tell-Mureybet (Syrie, IX^e—VII^e millénaires), étude archéozoologique et problèmes d'écologie humaine. I. Paris.
- Ebel, E., & H. Váry (1983): Museumsdirektor a. D. Dr. Phil. Hans Kumerloeve 80 Jahre. — Materialia Turcica 9: 174—175.
- * Ehrenberg, C. G. (1828): Naturgeschichtliche Reisen durch Nord-Afrika und West-Asien in den Jahren 1820 bis 1825 von Dr. W. F. Hemprich und Dr. C. G. Ehrenberg. Berlin.
- Eiselt, J. (1968): Bericht über zoologische Forschungs- und Sammelreisen in der Türkei, Mai—Juli 1967). — Ann. Naturhist. Mus. Wien 72: 45—52.
- Eiselt, J., & G. Pretzmann (1966): Bericht über eine (zweite) zoologische Sammelreise in Anatolien im Mai/Juni 1965. — ibid. 69: 169—176.
- * Erhard, D. R. (1858): Fauna der Cykladen. Leipzig.
- Ertem, S. H. (1965): Boğazköy metinlerine göre Hititler devri Anadolu'sunun faunası [Boğazköy Aufschlüsse über die anatolische Fauna zur Hethiterzeit]. Ankara.
- Escherich, K. (1897): Zoologische Reiseskizzen aus Kleinasien. Zool. Garten 38: 231—240.
- Europarat (1970): Nationalparke und Reservate in der Türkei. — Natur u. Landschaft 45: 244.
- Fahringer, J. (1912): Eine naturwissenschaftliche Studienreise nach der Türkei und Kleinasien. — Wiss. Beil. II. dt. Staatsrealschule Brünn.
- (1919): Eine naturwissenschaftliche Studienreise in das Amanusgebirge (Alman Dag) von weil. Prof. Dr. Franz Tölg. — Arch. Naturgesch. 85: 88—130.
- Fellows, Ch. (1839): Journal written during an excursion in Asia Minor 1838 [beiläufig Beobachtungen über Vögel, Säuger, Reptilien u. Insekten]. London.
- (1841): An account of discoveries in Lycia 1840 [ähnlich 1839; bedeutsam Leopard-Vorkom-mep]. London.
- * Field, H. (1953): Bibliography on south western Asia [Natural History]. Miami. 122 pp.
- * Field, H., & B. J. Clifton (1970/1972): Bibliography on south western Asia [Natural History]. Miami. Suppl. VI [Bot. und Zool.] (1970): 52 pp; Suppl. VII [Anthropogeogr., Bot. und Zool.] (1972): 98 pp.

- * Field, H., & E. M. Laird (1968/70) Bibliography on south western Asia [Natural History]. Miami. Suppl. I (1968): 92 pp; Suppl. II/III (1968): 60 pp; Suppl. IV (1969): 78 pp; Suppl. V (1970): 65 pp.
- * Flannery, W. V. (1961): Origins and ecological effects of early domestication in Iran and Near East. Chicago.
- * Friederichs, H. (1933): Zur Kenntnis der frühgeschichtlichen Tierwelt Südwestasiens. — *Alte Orient* 32: 1—45.
- * Frödin, J. (1948): Turkiska Armenien och Kurdistan. — *Kgl. Vetensk. Akad. Årsbok Uppsala*. . . : 33—96.
- Fuad, Ş. (1935): Hayvanlarımız [Unsere Tiere]. Ankara.
- Gadeau de Kerville, H. (1939): Voyage zoologique d'Henri Gadeau de Kerville en Asie Mineure (avril-mai 1912). I. Paris.
- * Game & Fish Dpt. Iran (1971): Status of wetlands of international importance in Iran 1970. — *Proc. Int. Conf. Conserv. Wetlands & Waterfowl, Ramsar (Iran) 1971*: 217—220.
- Geldiay, R. (1949): Çubuk Barajı ve Emir Gölü'nün makro ve mikro faunasının mukayeseli incelenmesi. [Vergleichende Untersuchungen über die Makro- und Mikrofauna des Çubuk Stausees und des Emir Sees]. Ankara.
- (1949): Étude comparée sur les formes macroscopique et microscopique du barrage de Tchoubouk et du Lac Emir (voisinage d'Ankara). — *Comm. Fac. Sci. Univ. Ankara* 2: 151—199.
- Gladiß, A. v., & H. Hauptmann (1974): Norşuntepe. [Jagdwild p. 10]. — *Antike Welt* 5: 9—19.
- Gonzenbach J. G. von (1860): Bemerkungen über Säugethiere und Vögel von Kleinasien. — *Ber. St. Gallen Naturw. Ges.*: 48—65.
- * Gräf, E. (1959): Jagdbeute und Schlachttier im islamischen Recht. Eine Untersuchung zur Entwicklung der islamischen Jurisprudenz. — *Bonner Orient. Stud.* 7: XVI, 1—368.
- * Graetzer (1907): Collections du Musée d'Histoire Naturelle de son altesse royale Ferdinand I, Prince de Bulgarie. [betr. u. a. Collection Alléon]. Sophia.
- Griffith, J. (1814): Neue Reise in Arabien, die europäische und asiatische Türkei. Leipzig.
- * Grün, R., & E. Grün (1973): Carsten Niebuhr. Entdeckungen im Orient. Tübingen.
- Gülün, A. N. (1966): Dilek Yarımadası (Samsundağı) Millî Parkı. [Nationalpark Samsundağı. Ursprünglich für *Panthera pardus* vorgesehen]. — *Orman ve Av Derg.* 2: 11.
- * Haas, W. (1964): Verluste von Vögeln und Säugern auf Autostraßen. [u. a. Türkei]. — *Orn. Mitt.* 16: 245—250.
- * Halloway, C. W. (1976): Conservation of threatened Vertebrates and plant communities in the Middle East and Southwest Africa. — *I.U.C.N.-Publ. N.S.* 34: 179—188.
- Hamilton, W. (1837): Extracts from notes made on a journey in Asia Minor. — *J. Roy. Geogr. Soc. London* 7: 34—61.
- * Hammer-Purgstall, J. Frhr. von (1804): Encyklopädische Übersicht der Wissenschaften des Orients, aus arabischen und türkischen Werken übersetzt. Leipzig.
- Hammer, J. von (1822) [= Hammer-Purgstall, J. von]: Constantinopolis und der Bosphoros. 2 Bde. [Bd. I, Teil XIII. Wildpret, Vögel und Fische]. Pesth.
- * Hanstein, J. (1877): Christian Gottfried Ehrenberg. Ein Tagwerk auf dem Felde der Naturforschung des neunzehnten Jahrhunderts. Bonn.
- * Hardy, E. (1946): Naturalists in uniform. The Middle East Biological Scheme, its work and achievements. — *Middle East Biol. Sch. Bull.* 13: 1—10.
- Harrison, M. C. (1973): The Asvan project. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 8: 6—8.

- Harrison, M. C., & R. F. Porter (1975): A new society: Doğal Hayati Koruma Derneği. — *ibid.* 12: 1—2.
- * Harroy, J.-P. (1967): Liste des Nations Unies des Parcs Nationaux et Réserves analogues. 128. Turquie (p. 495—499). Bruxelles. [English edition, Brussels 1971: 510—515].
- * Hasselquist, F. (1757): *Iter Palaestinum*. (Edit. C. Linnaeus). Stockholm.
- * — (1762): Reise nach Palästina in den Jahren von 1749 bis 1752. (Hrsg. C. Linnaeus). [betr. auch Westanatolien]. Rostock.
- Heckel, J. J. (1843/48): Abbildungen und Beschreibungen neuer und seltener Thiere und Pflanzen in Syrien und im westlichen Taurus, gesammelt von Th. Kotschy. Stuttgart.
- * Heim de Balzac, H. (1936): Les éléments tropicaux (mammifères et oiseaux) de la faune de Syrie et de Palestine. — *C. R. Soc. Biogéogr. Paris* 13: 34—36.
- * Helck, W. (1962): Die Beziehungen Ägyptens zu Vorderasien im 3. und 2. Jahrtausend v. Chr. Wiesbaden.
- * — (1968): Jagd und Wild im alten Vorderasien. Hamburg.
- * Heldreich, Th. de (1878): La faune de Grèce. I. Animaux vertébrés. Athen.
- Hellmich, W. (1958): Nemrut Dağ und Suphan Dağ in Ostanatolien. — *Mitt. Dt. Alpenverein* 10: 24—26.
- Hennipman, E., P. Nijhoff, C. Swennen, A. S. Tulp, W. J. M. Vader & W. J. J. O. Wilde (1961): Verslag van de Nederlandse biologische expeditie Turkije 1959. — *De Levende Natuur* 64, bijl. 1—27.
- , —, —, —, — & — (1963): Concise survey of localities and collection numbers of zoological and botanical specimens, collected by the Netherlands Biological Expedition to Turkey 1959. — *Zool. Mededel.* 38: 129—151.
- * Herre, W. (1958): Abstammung und Domestikation der Haustiere. In: J. Hammond & I. Johansson: *Handbuch der Tierzucht* p. 1—58. Hamburg.
- (1982): Curt Kosswig † (30. X. 1903 bis 29. III. 1982). — *Verh. Dt. Zool. Ges.* 1982: 345—348.
- Herre, W., & M. Röhrs (1958): Die Tierreste aus den Hethitergräbern von Osman Kayası. — *Wiss. Veröff. Dt. Orientges.* 1958: 60—80.
- * — & — (1973): Haustiere — zoologisch gesehen. Stuttgart.
- Hesse, B., & D. Perkins (1974): Faunal remains from Karataş-Semayük in southeast Anatolia: an interim report. — *J. Field Archaeol.* 1: 149—160.
- * Hiltzheimer, M. (1929): Vorderasien: Fauna. *Reallexikon d. Vorgesch.* 14: 190—200. Berlin.
- * — (1941): Animal remains from Tell Ashmar. — *Stud. Ancient Oriental Civiliz.* 20: 1—65.
- * Hitti, P. K. (1930): Usámah's memoirs entitled „Kitáb al-I'tibár“ by Usámah ibn-Munqidh. [cf. G. Schumann 1905]. Princeton.
- Hodgkinson, J. (1968): Istanbul's problem Zoo. — *Animals* 10: 410—411; cf. *Animals* 11 (1969): 550.
- * Hoffmann, L. (1964): Situation de la sauvagine dans les pays Méditerranéens d'Europe. — *Proceed. First Europ. Meeting Wildlife Cons.* 1963: 59—64.
- * Hoffmann L., W. Bauer & G. Müller (1971): Proposals for nature conservation in northern Greece. [u. a. Evros/Meriç-Delta]. — *I.U.C.N. Occas. Papers* 1: 1—40.
- Hoffner, H. A. jr. (1974): *Alimenta Hethaeorum*. Food production in Hittite Asia Minor [p. 124/126 Fish and game]. New Haven.
- * Holloway, C. (1976): Conservation of threatened Vertebrates and plant communities in the Middle East and Southwest Asia. — *I.U.C.N.-Publ.* 34: 179—188.
- * Hubbard, C. A. (1960): Fleas and plague in Iraq and the Arab World. II. The host index (Aves and Mammalia): pag. 133—139. — *Iraq Natur. Hist. Mus Publ.* 19: 1—143.

- * Humboldt, A. von (1827): Bericht über die naturhistorischen Reisen der Herren Ehrenberg und Hemprich. — Geogr. Zeit. d. Hertha 1827: 73—92.
- Huş, S. (1951): Av hayvanlarının korunması ve turizm bakımından av hayvanları. [Schutz des Jagdwildes vom Blickpunkt Tourismus/Jagdtourismus]. — Ankara.
- (1953): Milli Parkı ve av hayvanları. [Nationalpark und Jagdwild]. — Orman ve Av. Derg 11.
- (1963): Av hayvanları bilgisi [Jagdtierkunde]. İstanbul Üniv. Orman Fak.: 1—301.
- (1967): Av hayvanları ve avcılık [Jagdwild und Jagd]. İstanbul (2. Aufl. 1974).
- (1967): Fauna bakımından Milli Parklar. [Über die in den Nationalparken zu sehende Tierwelt]. — Ankara.
- (1970): Av hayvanlarında kızışma devresi ve çiftleşme olayı. [Brunft u. Paarung beim Jagdwild]. — Av Derg. 3: III.
- (1973): Naturschutz, Wildschutz und Jagdwesen in der Türkei. — Bonn. zool. Beitr. 24: 227—232.
- (1976): Species facing the danger of extinction in light of nature conservation in Turkey. — UNESCO-MAB İnsan ve Biyosfer Programı.
- Huş, S., & E. Göksel (1981): Türkiye av hayvanlarının yayılış yerleri. [Die Verbreitungsgebiete der türkischen Jagdtiere]. — İstanbul Üniv. Orman Fak. Derg. 31.
- * İzmirli, C. (1951): İslâm âleminde yetişen filozof, tabip, natüralist ve biyologlar. [Philosophen, Mediziner, Naturforscher und Biologen innerhalb der islamischen Welt]. — İstanbul.
- * Kalbermatten, L. Frh. von (1891): Sumpfleben und Jagden von Wien bis Batum in Kleinasien. Wien/Leipzig.
- * Kanellis, A., & H. Hatzissarantos (1949/50): Bibliographia Faunae Graecae (1800—1950). Thessalonikii.
- Kannenber, K. (1897): Bilder aus dem Tierleben Kleinasien. In: Kleinasien Naturschätze, seine wichtigsten Tiere, Kulturpflanzen und Mineralschätze: p. 8—78 [Mammalia 8—54, Aves 54—66, Evertabrata 67—78]. Berlin.
- Kaszab, Z. (1939): Zoologische Ergebnisse der 1. (VI.—X.1936) und 2. (V.—VIII.1937) Forschungsreise N. Vasvaris in Kleinasien. — Math.-Nat. Anz. Ungar. Akad. Wiss. 58: 581—590.
- * Keller, C. (1914): Zur Tiergeographie des Kaukasus, mit besonderer Berücksichtigung der Haustiergeschichte. In M. Rikli (Hrsg.): Natur- u. Kulturbilder aus den Kaukasusländern und Hocharmenien, p. 229—244. Zürich.
- * Keller, O. (1909 und 1913): Die antike Tierwelt. Leipzig, 2 Bde.
- * Kinnear, N.B. (1919): Notes on the animals (Mammals, Birds and Reptiles) of Mesopotamia. — Bombay Natur. Hist. Soc., Spec. Publ. 1919: 9—24.
- * Kinzelbach, R. (1980): Summarized list of the collecting points of the zoological excursions 1—6 in the Middle East. Zoological Institute Mainz. Mainz.
- * — (1983): 2. Bericht der Arbeitsgruppe für Spezielle Zoologie und Ökologie (Stand vom 31. Jan. 1983). [vornehmlich Syrien, Türkei u. weitere Orienträume]. Mainz.
- * — (1983): The faunal history of the Nahr al-Asi (Orontes River). Damascus.
- * Kitto, J. (1841): Palestine: the physical geography and natural history of the Holy Land. London.
- * Koehler, O. (1923): Übersicht über die Ergebnisse der zoologischen Untersuchungen und Sammlungen des Laboratoriums. In: E. Bentmann, Kriegsärztliche Erfahrungen in Anatolien. Beih. Arch. Schiffs- u. Tropenhyg. 27: 112—131.
- * — (1936): Als Biologe im Weltkrieg. — Biologe 5: 351—355.
- Köktürk, M. (1946): Av Hayvanları ve Avcılık. [Jagdwild und Jagd]. İstanbul.

- Körner, O. (1880): Die homerische Tierwelt. Berlin (2. Aufl. München 1930).
- (1917): Das homerische Tiersystem und seine Bedeutung für die zoologische Systematik des Aristoteles. Wiesbaden.
- * Kolenati, F. A. (1858): Die Bereisung Hoch-Armeniens. Naturgeschichte u. Ethnologie. Dresden.
- Koller, O. (1935): Bericht über eine zoologische Forschungsreise in die pontischen Faltengebirge des nordwestlichen Kleinasien. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 13: 1—2.
- (1937): Bericht über eine zweite zoologische Forschungsreise nach Kleinasien im Jahre 1936. *ibid.* 15: 1—2.
- Koray, Y. (1946): Hayvanlarım. [Meine Tiere]. İstanbul.
- Koşay, H. (1944): Ausgrabungen von Alaca Höyük. — Veröff. Türk. Geschichtskommiss. Ankara, Ser. V Nr. 2 A: 1—189.
- Koşay, Z. (1958): Hayvancılık. [Über die Tierwelt]. — Türk. Etnograf. Derg. 3: 5—59.
- * Kosswig, C. (1942): Die Faunengeschichte des Mittel- und Schwarzen Meeres. — C. R. Soc. Turque Sci. phys. et natur. 9: 37—52; desgl. 1943 — C. R. Annuel Arch. Soc. Turque Sci. phys. et natur. 1: 36—52.
- (1944): Türkiye faunası tarihi. [Faunengeschichte der Türkei]. İstanbul.
- * — (1951): Contributions to the knowledge of the zoogeographical situation in the Near and Middle East. — *Experientia* 7: 401—406.
- (1954): Beitrag zur Zoogeographie der Seen im Marmaragebiet. — Veröff. Forsch.-Inst. Hydrobiol. İstanbul 1: 276—283.
- (1954): Expériences sur la protection de la nature en Turquie. [u. a. Manyas Gölü]. — Sympos. Protect. nature dans le Proche Orient (Unesco) Beyrouth juin 1954; 6 pp.
- (1954): Hatay ve İcel bölgeleri. [Zur Fauna im Vilayet Hatay und İcel]. — *Biologi* 4: 41—55.
- (1955): Orta Anadoluda zoolojik bir gezi. [Eine zoologische Reise/Exkursion in Mittelanatolien]. — *ibid.* 5: 101—110.
- * — (1955): Zoogeography of the Near East. — *System. Zool.* 4: 49—73, 96.
- (1956): Türkiye'de tabiatı koruma problemleri. [Probleme des Naturschutzes in der Türkei]. — *Biologi* 6: 3—8.
- (1956): Zur Frage des Naturschutzes in der Türkei. — *Mitt. Deutsch-Türk. Ges.* 11: 5—6.
- (1961): Speciation in the earlier Central Anatolian lake basin. *Vertebrata speciation. Univ. Texas Symposium.*
- * — (1967): Zooloji nomenklaturu. — *Türk. Biol. Derg.* 17: 129—132.
- (1972): Neue Beiträge zur Fauna Anatoliens. II.: Gibt es in Anatolien eine Irano-Turanische Region? [cf. p. 99: Kumerloeve & Niethammer 1934/35]. — İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. B 37: 97—107.
- Kosswig, C., M. Çağlar, A. Ören & S. Celâl (1938): Hayvanat hulâsası. İstanbul.
- Kotschy, Th. (1843): Abbildungen und Beschreibungen neuer und seltener Tiere und Pflanzen, in Syrien und im westlichen Taurus gesammelt. Stuttgart.
- (1858): Reise in den Cilicischen Taurus. Gotha.
- * — (1864): Über Reisen und Sammlungen des Naturforschers Kotschy in der asiatischen Türkei, in Persien und den Nilländern. Wien.
- Krause, P. R. (1918): Die Türkei. [Tierwelt u. Jagd: p. 13—16]. Leipzig, 2. Aufl.
- * Krauß, R. (1975): Tierknochenfunde aus Bastam in Nordwest-Azerbaidjan/Iran. [türk./iran. Grenzraum]. Diss. München.
- * Küchenmeister, F. (1886): Beiträge zur biblischen Zoologie. — *Zs. wiss. Theol.* 29: 90—106.
- Kültür Bakanlığı [= Kultusministerium] (1937/38): Tabii ilimler I. II. [Naturgeschichte I. II.]. İstanbul.

- Kumerloeve, H. (1955): Ankara Hayvanat Bahçesi [Der Zoologische Garten in Ankara.] — *Biologi* 5: 111—115.
- (1955): Moderne Landlehrerbildung in der Türkei. — *Neue Landschule* 1955: 564—567.
- (1965): „Atatürk Orman Çiftliği Hayvanat Bahçesi“, der Zoologische Garten in Ankara. — *Zool. Garten N.F.* 31: 252—257.
- (1967): Jagdwild in der Türkei. — Nochmals: Jagdwild und Jagd in der Türkei. — *Pirsch* 19: 30 und 212—213.
- (1968): Bemerkungen zu Zoologischen Gärten in der Türkei. — *Zool. Garten N.F.* 35: 181—182.
- (1969): Die Jagd in der Türkei. Bemerkungen zum Artikel von O. Willscher (*H.* 24/1968). — *Dt. Jäger* 87: p. XII.
- (1969): Bemerkungen zu „Die Jagd in der Türkei“. — *St. Hubertus* (Wien) 55: 8—9.
- (1969): Türkiye hayvanat bahçeleri hakkında. [Über türkische Tiergärten]. — *Türk. Biol. Derg.* 19: 72—73.
- (1971): 40 Jahre deutsch-türkische Zusammenarbeit in der zoologischen Forschung. — *Mitt. Deutsch-Türk. Ges.* 85: 11—13.
- (1974): Günther Niethammer, dem Freund und Kollegen zum Gedächtnis. — *Bonn. zool. Beitr.* 25: 17—22.
- (1975): Disparition du Lac d'Antioche. — *Alauda* 43: 328.
- * Labianca, O. (1973): The zooarchaeological remains from Tell Hesbân. [Jordan]. — *Andrews Univ. Semin. Stud.* 11: 133—144.
- * Laking, P.N. (1970): Bibliography of scientific literature on the Black Sea. — *Techn. Report Woods Hole Oceanogr. Inst.* 70/32: 1—280.
- * Lampio, T. (1971): Hunting rationalization in Europe, Asia and Africa. — *Proc. Internat. Conf. Conserv. Wetlands & Waterfowl, Ramsar* (Iran): 149—155.
- * Landsberger, B. (1934): Die Fauna des alten Mesopotamien nach der 14. Tafel der Serie HAR-RA-Hubullu. — *Abh. Sächs. Akad. Wiss. Phil.-Hist. Kl. Dresden* 42: 1—157.
- Lange, W.L. (1967): Eine Treibjagd in Anatolien. — *Westf. Jägerbote* 20: 32—33.
- * Lattin, G. de (1950): Über die zoogeographischen Verhältnisse Vorderasiens. — *Verh. Dt. Zool. Ges.* 1950: 206—214.
- * Laub, M. (1895): Christian Gottfried Ehrenberg. Ein Vertreter deutscher Naturforschung im neunzehnten Jahrhundert. 1795—1876. Berlin.
- Lavin, I. (1963): The hunting mosaics of Antioch and their sources. — *Dumbarton Oaks Papers* 17 (New York).
- * Lendl, A. (1910): Uti levelek két világrészről (Reisebriefe aus zwei Weltteilen). Budapest.
- * Lenz, H.O. (1856): Zoologie der Griechen und Römer. Wiesbaden (Reprint 1966).
- Leuthold, R. (1970): Die Tierwelt Kleinasien. In: E. Imhof, C. & R. Leuthold et al.: *Unbekannte Türkei*, p. 39—48. Berlin.
- (1974): Die Tierwelt. In: W. Kündig-Steiner (Hrsg.): *Die Türkei*, p. 68—77. Tübingen.
- * Linder Mayer, A. (1855): Euböa. Eine naturhistorische Skizze. — *Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou* 28: 401—451.
- Lindner, E. (1938): Ödland in Anatolien. — *Naturschutz* 19: 247—250.
- Linke, H.A. (1967): Über die Jagd in der Türkei. — *Pirsch* 19: 28—30.
- Linser (1948): Von der Tierwelt in der Türkei. — *Kosmos* 44: 322.
- * Lloyd, S. (1961): Die Kunst des Alten Orients. München.
- * — (1981): Die Archäologie Mesopotamiens. [cf. ehemaliges Onager-Vorkommen. Van Gölü/SE-Türkei Abb. 135 einbezogen]. München.

- * Lucas, P. (1712): Voyage dans la Grèce, Asie Mineure, la Macedoine et l'Afrique. Paris, 2 vols.
- (1719): Voyage dans la Turquie, l'Asie Mineure, la Taurie, la Palestine. Paris.
- (1721/22): Reise in die Turkey, Syrien, das Gelobte Land wie auch Ober- und Nieder-Egypten. Hamburg, 2. Bde.

Lynch, H.F.B. (1901): Armenia: Travels and studies. vol. II: The Turkish provinces. [s. Lit.-Verz. 471—496!]. London.

MacCoan, J. C. (1879): Turkey in Asia, its geography, races, resources and government. London.

* MacKinnon, J., & K. MacKinnon (1974): Animals of Asia — The ecology of the Oriental region. London.

* MacLaren, P. I. R. (1944): Isolated field-notes in North-Syria, autumn and winter 1943—1944. — Bull. Zool. Soc. Egypt, Syria-Palest. Suppl. 6: 33—38.

* Mahdi, N., & P. V. Georg (1969): A systematic list of the Vertebrates of Iraq. — Iraq Nat. Hist. Mus. Publ. 26: 1—77 [Aves 34—63, Mammalia 64—74].

Marion, A.F. (1898): Notes sur la faune des Dardanelles et du Bosphore. — Ann. Mus. Hist. Natur. Marseille 2: 163—182.

* Meadow, R. H., & M. A. Zeder (Edit.): Approaches to faunal analysis in the Middle East. — Peabody Mus. Bull. 2: 25—39.

Mellaart, J. (1964): Çatal Hüyük. Eine neolithische Stadt in der Türkei. In: F. K. Dörner (1981): Vom Bosphorus zum Ararat: p. 208—219. [Jagdwild p. 212, 217]. Mainz.

— (1969): Çatal Hüyük — Stadt der Jungsteinzeit. — Bild Wissenschaft 6: 136—145.

Metaxas, C. C. (1891): Mémoire sur les animaux de la Mésopotamie. — Bull. Sci. Natur. Acclim. France 9: 321—328, 423—435.

Meves, C. (1965): Jagdfahrt in die Türkei. — Dt. Jägerztg. 1965: 757—760.

Meyer, F. H., & K. Walter (o. J.): Bericht über eine zoologisch-botanische Exkursion nach Westanatolien. Manuskript.

Mordtmann, A. D. (1925): Anatolien. [Wolf und andere Tierbeobachtungen]. Hannover.

Moulé (1909/10): La faune d'Homère. — Mém. Soc. Zool. France 22: 183 ff., 23: 29 ff.

* Mountfort, G. (1964): Disappearing wild life and growing desert in Jordan. — Oryx 7: 229—232.

* — (1965): Wildlife of Jordan. — Animals 5: 345—349, 388—391.

* Müller, H.-H. (1974 ff.): Bibliographie zur Archäo-Zoologie und Geschichte der Haustiere. Berlin (Ost).

Mursaloglu, B. (1970): Türkiye'de yaban hayatı. [Wildtiere in der Türkei]. Ankara.

* Nagel, W. (1959): Frühe Tierwelt in Südwestasien. I. — Berliner Beitr. Vor- u. Frühgesch. 2: 106—118.

* — (1963): Frühe Tierwelt in Südwestasien. II. — Zs. Assyriol. u. Vorderasiat. Archäol. NF 21: 169—222.

Naumann, E. (1893): Vom Goldenen Horn zu den Quellen des Euphrat. [Tierwelt p. 239, 394—398]. München.

* Nazmi Zadeh (1703): A treatise on animals used in the Chase. [arabisch, in türk. Übersetzung]. cf. Harting, J. E. (1964).

* Nehring, A. (1890): Über Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna. Berlin.

- * Nesterov, P. V. (1911): Rapport sur une mission zoologique dans la partie S.-W. de la Transcaucasie (en 1909 et 1910) et dans le vilajet d'Erzékroum (en 1910). — Ann. Mus. Zool. St. Petersbourg 16: 37—184 (russ.).
- Neu, W. (1935): Naturwissenschaftlich-museale Arbeit in der Türkei. — Museumskde N. F. 7: 33—37.
- (1935): Zusammenarbeit ausländischer Sammler mit dem Naturwissenschaftlichen Landesmuseum in Ankara. — Zool. Anz. 111: 160.
- (1936): Die Entwicklung naturwissenschaftlicher Museen in der Türkei. — Flugblatt Dt. Museumsbund 31: 1—5.
- * — (1936): Über die faunistische Erforschung ungenügend bekannter Länder. — Biologie 5: 132—134.
- (1937): Die tiergeographische Stellung Anatoliens. — Verh. Dt. Zool. Ges. Leipzig 39: 285—292.
- (1938): Türkische Tiernamen. — Sitz.-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin 1938: 68—83.
- (1938): Bedeutung und Stand der naturwissenschaftlichen Museen auf dem Balkan und in der Türkei. — Leipziger Vierteljahresschrift Südosteuropa 2: 145—153.
- (1940): Ergänzung zur Bibliographie der zoologischen Arbeiten über die Türkei von Neu und Kumerloeve. — Folia Zool. Hydrobiol. 10: 390—397.
- Neu, W., & H. Kumerloeve (1939): Bibliographie der zoologischen Arbeiten über die Türkei und ihre Grenzgebiete. Leipzig.
- Neu, W., & A. Mithat [Tolunay] (1934): Ankara Tabiyat Müzesi için toplanacak hayvanların [betr. neugegründetes Naturkundliches Museum der Yüksek Ziraat Mektebi Ankara]. Ankara.
- * Nierembergius, J. E. (1635): Historia Naturae. De Euphrate et Tigride fluuijs. Antverpiae.
- * Niethammer, G. (1958): Tiergeographie. — Fortschr. Zool. 11 [cf. p. 96—100 (Vorderasien)]. Stuttgart.
- (1973): Museumsdirektor a. D. Dr. phil. Hans Kumerloeve 70. Lebensjahr. — Bonn. zool. Beitr. 24: 161—164.
- * Niethammer, G., & H. Kramer (1965): Tiergeographie (Bericht über die Jahre 1957—1964). In: Fortschritte d. Zoologie 18: 1—138. [Vorderasien p. 61—64]. Stuttgart.
- * Niethammer, G., J. Niethammer & J. Szijj (1963): Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. [z. B. *Phasianus colchicus*, *Streptopelia senegalensis*]. Hamburg.
- Nogel, J. (1847): Utazása Keleten. [Präparator und Reisebegleiter E. von Frivaldszkys im Balkan und Türkei]. Pest.
- * Nolde, Baron E. (1895): Reise nach Innerarabien, Kurdistan und Armenien 1892. Braunschweig.
- * Nordmann, A. de (1840): Observations sur la faune pontique (= vol. III von A. de Demidoff, Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée exécuté en 1837.) Paris, 3 vols.
- * Nostiz, Gräfin P. (1873): Johann Wilhelm Helfer's Reisen in Vorderasien und Indien. Leipzig.
- * Nowak, E. (1971): The range expansion of animals and its causes. [cf. *Streptopelia decaocto*, *Dendrocopos syriacus* etc.]. Washington.
- * — (1982): Tierarten der Roten Liste. Luchs und Waldrapp. — Welt der Tiere 9: 4—9.
- Oppenheim, M. Frhr. von (1901): Bericht über eine im Jahre 1899 ausgeführte Forschungsreise in der asiatischen Türkei. — Zs. Ges. Erdkde. Berlin 36: 69—99.
- * Oustalet, E. (1882): Note sur les collections rapportées par M E. Chantre de son voyage dans la Caucase et en Orient. — Ann. Sci. Natur. Zool. (VI) 13: 1—8.

- Ozansoy, F. (1955): Sur les gisements continentaux et les Mammifères du Néogène et du Villafrancien d'Ankara (Turquie). — C.R. Acad. Sci. Paris 240: 992—994.
- (1961): Résultats essentiels de l'étude de la succession faunique de la région d'Ankara (Turquie). — Bull. Min. Res. Expl. Inst. Turkey 56: 50—60.
- (1965): Etude des gisements continentaux et des Mammifères du Cénozoïque de Turquie. — Mém. Soc. géol. France n. sér. 44: 5—92.
- Patterson, B. (1932/37): Animal remains from Alishar Hüyük. Wild animals. — Domestic animals. In H.H. von der Osten & E.F. Schmidt: The Alishar Hüyük seasons of 1927, 1930/32, p. 294—309, etc. Chicago.
- Payne, S. (1972/79): Work on the animal bones from Can Hassan. I. II. III. (Turkey). — Anatol. Stud. 27: 11—12, 29: 8—9.
- * Pellat, Ch. (1871): Zoology among the Muslims. In: Lewis B., V.L. Ménage, Ch. Pellat & J. Schacht: The Encyclopaedia of Islam III: 311—313. — do: Animals in literature. *ibid.*: 308—309. Paris.
- Percy, H.A.G. (1901): Highlands of Asiatic Turkey. [zahlr. ornith. Informationen]. London.
- Perkins, J. (1969): Fauna of Çatal Hüyük: evidence for early Cattle domestication in Anatolia. — Science 164: 177—179.
- Perkins, D., & P. Daly (1968): A hunter's village in neolithic Turkey. — Scient. American 219: 96—106.
- * Peschev, C.I., & Z.N. Boev (1962): Fauna Bulgariens. [Wirbeltiere] (bulg.). Sophia.
- Pietschmann, V. (1940): Durch kurdische Berge und armenische Städte. Wien.
- * Plate, H. (1956): Jägerfahrt durch den Orient. Hannover.
- Polke, H. (1969): Inshallah. [Jagd auf Flugwild u. Säuger]. — Wild und Hund 72: 192—195.
- Porter, R.F. (1968): Notes on some western Anatolian wetlands in spring and summer. — Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv. 1967. I.U.C.N. Publ. 12: 69—74.
- Radde, G. (1868): Kurze Übersicht über G.J. Raddes Reise ins Türkische Armenien im Jahre 1867 (russ.). — Izvest. Imp. Russk. Geogr. Ob. 4: 236—241.
- * — (1872/1876): Briefe über die Bereisung von Hocharmenien 1871. — Petermanns Geogr. Mitt. 18: 206—209; 19: 174—183, 367—380, 445—450; 22: 139—152.
- * Rahn, H. (1953/54): Tier und Mensch in der homerischen Auffassung der Wirklichkeit. — Paideuma 5: 277—297, 431—480.
- * Rauwolff, L. (1582): Aigentliche beschreibung der Raihs, so er vor diser zeit gegen Aufgang inn die Morgenlander, fürnemlich Syriam volbracht. [cf. Nostiz, Gräfin P., 1873]. Augsburg [Nachdruck Graz 1971].
- Reden, F.W. v. (1856): Die Türkei und Griechenland. Frankfurt a.M.
- Redtenbacher, L. (1843): Abbildung und Beschreibung neuer und seltener Thiere und Pflanzen, in Syrien und im westlichen Taurus gesammelt von Th. Kotschy. Stuttgart.
- * Reed, Ch.A. (1959): Animal domestication in the prehistoric Near East. — Science 130: 1629—1639 [cf. Zs. Tierzücht. Zücht.-Biol. 76: 31—39].
- * Rensch, B. (1937, 1938, 1941): Tiergeographie. In: Fortschritte d. Zool. 1: 249—266, 2: 230—250, 3: 211—231, 5: 135—153. Stuttgart.
- * Riedl, R. (1983): Fauna und Flora des Mittelmeeres. Aves p. 741—756; Mammalia 756—762. Hamburg (3. Aufl.).
- Rigler, L. (1852): Die Türkei und deren Bewohner in ihren naturhistorischen und pathologischen Verhältnissen, vom Standpunkte Konstantinopels geschildert. Wien, 2 Bd. [cf. Reiser 1904].

- Röhrs, M., & W. Herre (1961): Die Tierreste der neolithischen Siedlung Fikirtepe am kleinasiatischen Gestade des Bosphorus. — Zs. Tierzücht. Zücht.-biol. 75: 110—127 [cf. Boessneck & v.d. Driesch 1979].
- Roels, F. (1976): *Turkiye: het Mekka van jagers, vogelopzetters en eiervverzamelaars*. — Het Vogeljaar 24: 243—246.
- Roux, J.-P. (1953): *La Turquie* [Fauna p. 13]. Paris.
- * Russegger, J. (1841/48): *Reise in Griechenland, Unteregypten, im nördlichen Syrien und südöstlichen Kleinasien*. Stuttgart, 4 Bde.
- * Russell, A. (1756): *The natural history of Aleppo, and parts adjacent*. London; deutschspr. Göttingen 1797/98.
- * Sachau, E. (1883): *Reise in Syrien und Mesopotamien 1879/80*. Leipzig.
- * Salonen, A. (1976): *Jagd und Jagdtiere im Alten Mesopotamien*. Helsinki.
- Sams, G.K. (1974): *Phrygian painted animals: Anatolian orientализing art*. — *Anatol. Stud.* 24: 169—196.
- * Satunin, K.A. (1912): Über die zoogeographischen Kreise des Kaukasusgebiets [p. 81 folg. Çoruh/NE-Türkei]. — *Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis* 7: 56—106.
- * — (1913): *The fauna of the Black-Sea coast of the Caucasus*. — *Transact. Soc. Stud. Black-Sea Coast* 2: 24.
- Savage, C.D.W., R.F. Porter & W.H.N. Wilkinson (1968): *A provisional checklist of Turkish wetlands*. — *Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv.* 1967: 94—95.
- Sayın, F. (1980): *Eimeriidae of the herbivorous Mole-Rat Spalax ehrenbergi* Nehring. — *J. Protozool.* 27: 364—367.
- * Scharff, R. (1907): *European animals: their geological history and geographical distribution*. New York.
- Schlunk, H. (1971): *Als Jäger in der Türkei*. — *St. Hubertus (Wien)* 57: 120—124.
- * Schmiedeknecht, O. (1906): *Die Wirbeltiere Europas, mit Berücksichtigung der Faunen von Vorderasien und Nordafrika*. Jena.
- * Schmökel, H. (1956): *Von Waidwerk und Wildhaltung im alten Morgenlande*. — *Dt. Jägerztg.* 1956: 423.
- * — (1957): *Tiere der Wildbahn auf altorientalischen Siegeln*. — *Zool. Garten N.F.* 23: 136—145.
- * — (1958): *Altorientalische Rollsiegel als jagdtierkundliche Urkunden*. — *Zs. Jagdwiss.* 4: 93—99.
- * — (1961): *Kulturgeschichte des Alten Orients. I. Mesopotamien*. [Zahlreiche faunistische bzw. zoologische Hinweise]. Stuttgart.
- (1965): *Bemerkungen zur Großfauna Altmesopotamiens*. — *Anadolu Araştırmaları/Jb. Kleinasiat. Forsch. (Ankara)* 4/II: 433—443.
- Schnabl, P. (1968): *Die Jagd in der Türkei*. — *St. Hubertus (Wien)* 54: 123—125.
- * Schubert, G.H. (1839): *Reise in das Morgenland in den Jahren 1836 und 1837*. Erlangen, 2 Bde.
- * Schumann, G. (1905): *Usâma ibn Munkidh. Memoiren eines syrischen Emirs aus der Zeit der Kreuzzüge*. [betr. syr.-türk. Grenzraum jetziger Zeit]. Innsbruck.
- * Schweiger, H. (1963): *Vom Niederösterreichischen Landesmuseum zu den Hochgebirgen Kleinasien*. — *Universum (Wien)* 18: 28—34.
- (1966): *Einiges über die anatolische Fauna und Flora*. In: F.K. Dörner (Hrsg. 1981): *Vom Bosphorus zum Ararat*: p. 28—31. Mainz.

- * Schweiger-Lerchenfeld, A. Frhr. von (1878): Armenien. Ein Bild seiner Natur und seiner Bewohner. Jena.
- * Schweigger, S. (1608): Ein neue Reißbeschreibung auß Teutschland nach Konstantinopel vnd Jerusalem. [XXI. Capitel. Was der Türkisch Keyser für Vögel fengt/. . . XL Capitel. Von seltzamen Thieren zu Constantinopel]. Nürnberg.
- Selçuk, H. (1968): The ecological background of land use in Turkey with special reference to wetlands. — Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv. 1967: 44—50.
- Šelkovnikov, A. B. (1930): Some new specimens of fauna and flora found in Armenia. — Tiflis: Mater. Kennntnis Transkaukasiens A 1: 142—144 (russ.).
- Şengün, A. (1974): Dr. phil. Hans Kumerloewe 70 yaşında. — Bioloji Derg. 24: 48—49.
- Şenyürek, M. S. (1952): A study of the Pontian fauna of Gökdere Elmadağı, south-east of Ankara. — Belleten (Ankara) 16, No 64.
- Serez, M. (1982): Hayvanlarda göç olayı [Tierwanderungen in Türkei etc.]. — Tabiat ve İnsan 16: 15—21.
- Sestini, D. (1785): Opuscoli No. IV: Della Caccia Turca, con una descrizione degli animali, e degli Uccelli che si osservano annualmente lungo il Canale di Constantinopoli. Firenze.
- (1786): Beschreibung des Canals von Constantinopel, des dasigen Wein-, Acker- und Gartenbaues, und der Jagd der Türken. Übersetzt von L. J. Jagmann. Hamburg.
- (1789): Voyage dans la Grèce asiatique à la Péninsule de Cyzique, à Brusse et à Nicée. Avec des détails sur l'histoire naturelle de ces contrées. Paris.
- (1789): Lettres . . . voyages en Italie, en Sicile et en Turquie, sur l'histoire naturelle . . . Paris.
- * Shaw, Th. (1692): Travels or observations relating the several parts of Barbary and the Levant. II/1: Of the tame and wild Quadrupeds; II/2: Of the oviparous Quadrupeds; II/4: Of the Birds; (etc.). Edinburgh [auch La Haye 1743 (franz.), Leipzig 1765, Edinburgh 1808 etc.].
- Shorten, M. (1949): Acayip hayvanlar nasıl yaşar? [Wie leben diese seltsamen Tiere?]. İstanbul.
- Sickenberg, O., J. D. Becker-Platen et al. (1975): Die Gliederung des höheren Jungtertiärs und Altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie. — Geol. Jb. 15: 1—167.
- Sickenberg, O., & H. Tobien (1971): New neogene and lower quaternary Vertebrate faunas in Turkey. In: G. Lüttich et al.: Newsletters on stratigraphy 1: 51—61.
- * Şişli, M. N. (1980): Ekoloji. Ankara.
- * Sonnenschein, E. (1980): Naturbeobachtungen auf einer griechischen Insel Lesbos/Mytilini. — Gefied. Welt 104: 56—58.
- Sonnini, C. S. (1801): Voyage en Grèce et en Turquie. Paris. 2 vols.
- * Sourdel-Thomine, J. (1971): Animals in art. In: B. Lewis et al.: Encyclopaedia of Islam III: 309—311. Paris.
- Spitzenberger, F. (1973): Höhlen in Westanatolien (Türkei). — Die Höhle 24: 23—30.
- Spratt, T. A. B., & E. Forbes (1847): On the natural history of Lycia. Its land and freshwater animals. In: Travels in Lycia (etc.): 61—81. London.
- * Stevenson, V., et al. (1974): Weltatlas des Tierlebens. [Türk. Nationalparke Karte p. 195]. Hamburg.
- * Stewig, R. (1977): Der Orient als Geosystem. Opladen.
- * Stresemann, E. (1954): Hemprich und Ehrenberg — Reisen zweier naturforschender Freunde im Orient. Berlin.
- * Strinati, P. (1959): Mission Coiffait-Strinati en Macedoine, Grèce et Turquie 1955. [cf. Abschn. III].
- * Tafhoğlu, Y. (1970): Kanal zararlı hayvanlarını tanıma broşürü. [Über an Kanälen schädliche Tiere]. Ankara.

- * Talbot, L.M. (1960): A look at threatened species. A report on some animals of the Middle East and southern Asia which are threatened with extermination. — *Oryx* 5: 153—293.
- Tank, T. (1983): Hocamız Prof. Dr. Savni Huş emekli olurken. Professor Dr. Savni Huş goes to retirement. [Jagdwild- u. Naturschutz-Publ.]. — İstanbul Üniv. Orman Fak. Derg. A 33: 1—12.
- T.C. Tarım Bakanlığı/Orman Genel Müdürlüğü (1966): Birinci Türkiye kara avcılığı istişari toplantısı 1966. [Erste beratende Konferenz über die Landjagd. cf. p. 31—32 Jagdwildarten, 63—66 Mammalia u. Aves: türkische Namen]. Ankara.
- * Tavernier, J.B. (1676): Les six voyages de Jean Bapt. Tavernier, Ecuyer Bⁿ d'Aubonne, en Turquie, en Perse et aux Indes. Paris [dt. Edition Genff 1681].
- Tchihatcheff, P. de (1860): Asie Mineure. Pt. II. Climatologie et zoologie. Paris [Dt. Edition Leipzig 1887].
- (1867): Reisen in Kleinasien und Armenien 1847—1863. — *Petermanns Geogr. Mitt. Erg.-Bd.* 4 Nr. 20: 1—68.
- Tekkaya, I. (1973): Çanakkale güneydoğusundaki Bayrakepe omurgalı faunası hakkında ön rapor. [Vorbericht über die Vertebratenfauna in SE Çanakkale]. — Ankara (M.D.A. Derg. 81).
- * Thielmann, M.G.F. von (1875): Streifzüge im Kaukasus, in Persien und in der asiatischen Türkei 1872—73. Leipzig [Engl. Ausgabe London 1875].
- Tischler, J. (1982): Hethitisch-deutsches Wörterverzeichnis [Tierwelt p. 123—124]. Innsbruck.
- * Tohmé, G., & H. Tohmé (1981): Extinct and disappearing animals in Lebanon. [betr. Mammalia, Aves, Pisces]. — *Biol. Internat.* 4: 10—14.
- Tolunay, M.A. (1940): İnsanlara en yakın zararlı hayvanlar. [Den Menschen nahe Schadtieri]. Ankara.
- * — (1949): Zehirli hayvanlar üzerine kısa ve genel bir bakış. [Kurzer allgemeiner Überblick über die giftigen Tiere]. Ankara.
- (1951): Başlıca zararlı hayvanlar. [Die wichtigsten Schadtieri]. İstanbul.
- (1955): Özel Zooloji. Bd. II. İstanbul.
- Topçuoğlu, S. (1970): Av hayvanları hızla türkeniyor. [Jagdtiere im raschen Niedergang/Aussterben]. — *Av Derg.* 3: 4—6.
- (1970): Zooloji bahçesi ve müzesi. [Zoologischer Garten und Museum]. — *Av Derg.* 3: 5—7.
- (1976): Brief summary of the wildlife management situation in Turkey. In: *Ecol. guidelines for the use of natural resources in the Middle East and Southwest Asia*. — I.U.C.N.-Publ. N.S. 34: 146.
- W. Trense (1966): Türkei. [Jagdwild]. — *Pirsch* 18: 1165.
- * Tristram, H.B. (1884/85): Fauna und flora of Palestine. London.
- * Trümpelmann, L. (1976/80): Jagd, Jagddarstellungen, Jagdwaffen, Jagdarten, Jagdparks, Jagdopfer, Jagdwild. — *Reallex. Assy.* 5: 236—238.
- Türköz, N. (1968): Conservation of natural resources: the example of forest management in Turkey. — *Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv.* 1967: 23—24.
- Tüzdil, A.N. (1940): Orman Çiftliği Hayvanat Bahçesi. Ankara.
- Tufnell, O. (1983): Some gold bird ornaments. Falcon or Wryneck? — *Anatol. Stud.* 33: 57—66.
- Turan, N. (1966): Türkiye turizminde, av hayvanları ve avcılık. [Tourismus, Jagdwild u. Jagd in der Türkei]. — *Orman Gen. Müdürl.* Ankara: 1—36.
- (1966): Av-reserve saharları. [Jagdreservate]. — *Orman ve Av Derg.* 11.
- (1968): Game and hunting in Turkish tourism. — *Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv.* 1967: 205—208.
- (1968): Wild und Jagd in der Türkei. — *Wild und Hund* 71: 395—396.

Turan, N. (1968/69): Av zararlıları Tilki. A. z. Çakal. A. z. Kokarca. A. z. Kurt. A. z. Porsuk. [Jagdschädling Fuchs, Schakal, Iltis, Wolf, Dachs]. — Av Derg. 1968/69.

Üner, N. (1968): Soil and water problems in Turkey from the standpoint of nature conservation. — Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv. 1967: 17—22.

* Usâma ibn Munkidh (12. Jh.): cf. G. Schumann (1905).

* Usâmah ibn Murshid (called Ibn Munkidh 1095—1188): Usamah's Memoirs, entitled „Kitab al-Itibar“. Princeton 1930.

* Van Buren, E. D. (1939): cf. Buren, E. D. van

* Van't Leven, L. (1970): Wildlife observations in the Hilla-Diwaniya project, Iraq. [betr. Aves & Mammalia]. — Bull. Iraq Nat. Hist. Mus 4: 53—54.

Varişliçil, A. (1968): The over-all problems of wetlands in Turkey, with special reference to use and legislation. — Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv. 1967: 51—57.

Vielliard, J. (1968): Observations on the Wetland and Wildfowl situation in eastern Turkey. IUCN Ecol. Commission Ankara Oct. 1967. — IUCN Publ. 12: 80—83.

Vogel, R. (1952): Reste von Jagd- und Haustieren. I. II. In: Bittel, K. & R. Naumann: Boğazköy-Hattuša I. — Wiss. Veröffentl. Dt. Orient-Ges. 63: 128—153.

* Volney, C. F. Ch. Comte de (1787): Voyage en Syrie et en Egypte pendant les années 1783, 84 et 85. [betr. auch Hatay]. Paris.

Wagner, J. Chr. (1684): Eine grundrichtige Beschreibung deß ganzen Aufgangs sonderlich aber deß Hochlöblichen Königreichs Ungarn und der ganzen Turkey. [p. 119—125 Säuger, Vögel]. Augspurg 1684 [Reprint Lindau 1978].

Wagner, M. (1848): Reise nach dem Ararat und dem Hochland Armenien. Anhang: Beiträge zur Naturgeschichte des Hochlandes Armenien. Stuttgart.

* — (1850): Beobachtungen über die Fauna der Kaukasusländer und der kolchischen Küste, mit besonderer Berücksichtigung der geographischen Verbreitung der Thiere. In: Reise nach Kolchis: p. 308—329 (Aves/Mammalia), 329—341 (Herpetol.). Leipzig.

— (1851): Beiträge zur Kenntniss der Naturverhältnisse im türkisch-armenischen Hochlande. [wenige ornith. Hinweise]. — Ausland (Augsburg) 24: 205—207, 210—211, 237—238.

* — (1852): Beiträge zur Völkerkunde und Naturgeschichte Westasiens. Bd. II: Reise nach Persien und dem Lande der Kurden. Leipzig.

Werner, F. (1902): Über die Faunengebiete Kleinasiens. — Verh. Zool.-bot. Ges. Wien 52: 145—146.

* — (1929): Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Syrien und Persien. — Zool. Anz. 81: 238—245.

Wiegmann, A. F. A. (1835): Bericht über die Fortschritte der Zoologie im Jahre 1834. [p. 299: „Über die von Keith E. Abbot in Trapezunt gesammelten Vögel]. — Arch. Naturgesch. 1/II. 255—348.

— (1836): desgl. für Jahr 1835. [p. 261: Vogelsendung Gould Umgebung Trapezunt, betr. 13 Arten; p. 285: Neubeschreibung von *Citillus xanthopyrmnus*, (Umgebung Erzerum), ferner *Mus latipes*]. — ibid. 2/II: 162—292.

— (1837): Bericht über die Leistungen im Gebiet der Zoologie während des Jahres 1836. [p. 144: „Delphine sind im Schwarzen Meere sehr häufig, werden besonders am Bosphorus in Menge gefangen: am häufigsten scheint *Delph. Phocaena*, demnächst *D. tursio*, seltener *D. delphis*„]. — ibid. 3/II: 125—339.

Wilbraham, R. (1839): Travels in the Transcaucasian provinces of Russia and along the southern shores of the lakes of Van and Urumiah in the autumn and winter of 1837. London.

- Williams, G. (1967): A traveller's guide and history. Turkey. London.
- Willscher, O. (1968): Die Jagd in der Türkei. — Dt. Jäger 85: 662—665.
- Willscher, O., et al. (1968): Türkiye'de av turizmi. Türkiye'nin avlanabilen yaban hayvanları. [Jagdtourismus in der Türkei]. — Av 1: 20—27.
- Woltereck, R. (1934): Türkiye göllerinde araştırma. [Zool. Untersuchungen an türkischen Seen]. Ankara.
- * Wood, C.A. (1931): An introduction to the literature of Vertebrate Zoology. [Zahlr. antike, arabische, türkische etc. Hinweise]. London.
- Zernatto, O. (1937): Jagden in der Türkei. — Dt. Jagd 32: 576—581.
- * Zeuner, F.E. (1967): Geschichte der Haustiere. München.
- Zugmayer, E. (1905): Eine Reise durch Vorderasien im Jahre 1904. Berlin.

NACHTRAG

- Alkan, B. (1947): Diyarbakır, Elâzığ, Tunceli ve Malatya'nın önenli Tarım zararlıları. [u.a. *Microtus güntheri*, *Sus scrofa*]. — Ziraat Derg. 87:7—18.
- (1956): Antep fıstığının hayvani zararlıları üzerine incelemeler. [Schädlingsbekämpfung] A.Ü. Ziraat Fak. 1956:208—231.
- * Blanchard, R. (1929): Asie antérieure. In: P. Vidal de la Blache: Géographie Universelle. Paris.
- * Bökönyi, S. (1984): Die Herkunft bzw. Herausbildung der Haustierfauna Südosteuropas und ihre Verbindungen mit Südwestasien. In Schwabedissen, H.: Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa: p. 24—43. Köln, Wien.
- * Brentjes, B. (1973): Zu den Ursachen der Herausbildung der Domestication in Vorderasien. — Paleorient 1: 207—211.
- Collon, D. (1983): Hunting and shooting. [Falconry, hunt in ancient Anatolia p. 52 etc.]. — Anatol. Stud. 33: 51—56.
- * Flannery, K.V. (1969): Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East. In: P.J. Ucko, & G.W. Dimbleby: The domestication and exploitation of plants and animals: 73—100. London.
- * Herre, W., & M. Röhrs (1977): Zoological consideration an the origins of farming and domestication. In: Reed, C.A. (Edit.): Origins of agriculture: p. 245—279. Chicago.
- * Hilzheimer, M. (1929): Fauna von Vorderasien: Säugetiere, Vögel. In: M. Ebert: Reallexikon der Vorgeschichte 14: 190—196. Berlin.
- Kumerloeve, H. (1986): Domenico Sestini (1750—1832): Aus der Frühzeit zoologischer Forschung im Bosphorus-Raum. — Ann. Naturhist. Mus. Wien 89 (im Druck).
- * Nobis, G. (1971): Vom Wildpferd zum Hauspferd. Studien zur Phylogenie pleistozäner Equiden Euroasiens und das Domestikationsproblem unserer Hauspferde. Köln.
- Nobis, G., & H. Schwabedissen (1984): Archaeozoologie und die Erforschung früher Haustierhaltung in der „Alten Welt“. In: Schwabedissen, H. (Hrsg.): Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa: p. IX—XIII. Köln, Wien.
- * Reed, C.A. (1959): Animal domestication in the prehistoric Near East. — Science 130: 1629—1639.
- * — (1969): The pattern of animal domestication in the prehistoric Near East. In: Ucko, P.J., & G.W. Dimbleby: The domestication and exploitation of plants and animals: p. 361—380. London.

- * Reed, C.A. (1960): A review of the archeological evidence on animal domestication in the prehistoric Near East. In: Braidwood, R.J., & B. Howe. (Edit.): Prehistoric investigation in Iraqi Kurdistan: 119—145.
- * — (—): Archeozoological studies in the Near East. — Oriental Inst. Publ. (im Druck).
- * Reed, C.A., & D. Perkins jr. (1984): Prehistoric domestication of animals in south-western Asia. In: Schwabedissen, H. (Hrsg.): Die Anfänge des Neolithikum vom Orient bis Nordeuropa: 3—23. Köln, Wien.
- Rydzewski, W. (1977): Doğal Hayatı Koruma Derneği. Turkish Society for the protection of Wildlife. — The Ring 90/91: 108.
- * Stampfli, H. R. (—): Fauna of prehistoric archaeological sites of Jarmo, Matarrak, Karim Sharrā and the Amouq in southwestern Asia. — Orient. Inst. Publ. (im Druck)
- * Tietz, F. (1838): Bunte Skizzen aus Ost und Süd, Preußen, Rußland, Türkei, Griechenland, Ionische Inseln und Italien. [Delphine und Yelkouane im Bosporus. p. 130/31]. Leipzig.
- Ünal, A. (1977): Naturkatastrophen in Anatolien im 2. Jahrtausend v. Chr. — Belleten 41: 447—472.
- Wilson, C. W. (Edit., 1895): Murray's Handbook for Asia Minor. London.
- * Zeuner, F. E. (1954): Domestication of animals. In: Singer, C., E. J. Holmyard, & A. R. Hall: A history of Technology I. Oxford.

III. SPEZIELLE BIBLIOGRAPHIE DER WILDSÄUGER

Memeli hayvanlar bibliyografisi (Özel)-Bibliography of the wild and feral mammals

- * Abu Yaman, I. K. et al. (ohne Jahr): Fauna of Jordan. III. Mammals: A check list of the mammals of Jordan. Amman (in Vorbereitung).
- Acar, B., S. Acar, V. N. Tör & U. Hirsch (1972): Memeli hayvanlarımız. [Unsere Säugetiere]. İstanbul.
- * Aharoni, B. (1932): Die Muriden von Palästina und Syrien. [betr. auch türkische Nachweise, z. B. *Arvicola terrestris hintoni* vom Amik Gölü]. — Zs. Säugetierkd 7: 166—240.
- * Aharoni, J. (1917): Zum Vorkommen der Säugetiere in Palästina und Syrien. — Zs. Mitt. Dt. Paläst. Ver. 40: 235—242.
- * — (1930): Die Säugetiere Palästinas. — Zs. Säugetierkd 5: 327—343.
- Akurgal, E. (1949): Späthethitische Bildkunst. [p. 39—86 Tierdarstellungen, vornehmlich Löwe]. Ankara.
- * Aliev, F. (1967): Numerical changes and the population structure of the Coypus, *Myocastor coypus* (Molina, 1782), in different countries. — Säugetierkd. Mitt. 15: 238—242.
- * — (1968): Contributions to the study of Nutria-migrations, *Myocastor coypus* (Molina, 1782). — ibid. 16: 301—303.
- * Al-Jumaily, M. M., & I. A. Nader (1975): Natural history study of the Bandicoot Rat *Nesokia indica* (Gray & Hardwicke). — Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center 6: 55—59.
- Alkan, B. (1945): Tarla sincapları ve savaşımlı. [*Sciurus anomalus*: Verbreitung u. Bekämpfung]. — Ziraat Derg. 70: 4—8.
- (1948): Orta Anadolu'da hububat zararlıları. Zararlı hayvan ve böcekler [Getreideschädlinge in Zentralanatolien; schädliche Säugetiere etc. und Insekten]. — Ankara Üniv. Ziraat Fak. yayınl. 183.
- (1962): Türkiyede ziraat bitkilerinin genel zararlıları üzerinde incelemeler. X. Mammalia (Memeli hayvanlar, Memeliler). [Untersuchungen über pflanzenschädliche Säugetiere in der türkischen Landwirtschaft]. — ibid. 197: 23—27, 30.
- (1965): Türkiyenin etcil hayvanlar (Mammalia-Carnivora) fauna'sı üzerinde ilk araştırmalar. [Erste Untersuchungen über die Carnivora in der Türkei]. — Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 15: 18—36.
- (1965): Türkiyenin bitki zararlısı çift tırnaklı hayvanlar (Mammalia-Artiodactyla) fauna'sı üzerinde ilk araştırmalar. [Erste Untersuchungen über Vegetationsschäden, durch Huftiere in der Türkei verursacht]. — ibid. 15: 103—119.
- (1965): Türkiyenin böcekci hayvanlar (Mammalia-Insectivora) fauna'sı üzerinde ilk incelemeler. [Erste Untersuchungen über die Insectivora in der Türkei]. — Bitki Koruma Bült. Ankara 5: 57—64.
- (1966): Türkiyenin ağaç ve tarla sincapları (Mammalia-Sciuridae) üzerinde bazı incelemeler. [Einige Untersuchungen über die Sciuridae der Türkei]. — ibid. 5: 151—162.
- (1966): Türkiyenin bahçe ve ağaç fareleri (Mammalia-Gliridae) üzerinde bazı incelemeler. [Einige Untersuchungen über die Bilche der Türkei]. — ibid. 6: 1—10.
- * Allen, G. (1915): Mammals obtained by the Phillips Palestine Expedition. [betr. u. a. *Apodemus mystacinus euxinus* bei Trabzon]. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College 59: 1—14.
- * Allouse, B. E. (1954, 1968): A bibliography of the Vertebrate Fauna of Iraq and neighbouring

- countries. I. Mammals. — 1st edition: Iraq Nat. Hist. Mus. Publ. 4 (1954); 2nd compilation: ibid. 25 (1968): 1—36.
- * Amon, R. (1938): Abstammung, Arten und Rassen der Wildschweine Eurasiens. — Zs. Tierzucht 41: 49—88.
- * Amschler, W. (1937): Goats from Ur and Kish. — Antiquity 11: 226—228.
- Andersen, K. (1905): On some Bats of the genus *Rhinolophus*. [Belege von Izmir, Van etc.] — Proc. Zool. Soc. London 2: 75—145.
- (1905): A list of the species and subspecies of the genus *Rhinolophus*, with some notes on their geographical distribution. — Ann. Mag. Nat. Hist. (VII) 16: 648—662.
- Anonym („Sch.“) (1920): Die Gemse in Kleinasien. — Dt. Jägerztg. 74: 502.
- * — (1946): The Schmitz Collection of mammals. — Bull. Jerusalem Natur. Cl. 23: 1—2.
- (1950): Küçük memelilerin postlarının müzeler için hazırlanması. [Über museale Herrichtung von Kleinsäugetern]. — Biologi 1: 78—83.
- (1967): Avcılar Bolu dağında bir Panter vurdular. [1 Leopard im Bolu Gebirgsbereich erlegt]. — Hürriyet (İstanbul) 23.II.1967.
- * — (1969): Red Data Book: Mammals. IUCN/Morges.
- (1975): Tigers in Asia Minor. — Oryx 13: 3.
- (1977): Threatened Deer. — I.U.C.N. Bull. 8: 19—20.
- (1978): [Türkischer Delphinfang im Schwarzen Meer.] — Naturwiss. Rundschau 31: 518.
- (1984): Türkei. Erfolgreiche Steinbockjagd. [Irrtum: betr. *Capra aegagrus*!]. — Pirsch 36: 1964—1965.
- („R.d.A.“) (1985): Ibex — unter dem türkischen Halbmond. [Betr. Bezoarziege, *Capra aegagrus*]. — Anblick 1985: 250—251.
- (1985): 11000 Arten wilder Säugetiere. [betr. rund 11000 Mammalia-Bälge der Zoolog. Abteilung, Ankara Üniv., Fen Fak.]. — Newspot (Ankara) 1. VIII. 1985: p. 8.
- * Antonius, O. (1929): Beobachtungen an Einhufern in Schönbrunn. I. Der Syrische Halbesel (*Equus hemionus hemippus* I. Geoffr.). — D. Zool. Garten N.F. 1: 19—25.
- * — (1937): On the geographical distribution, in former times and today, of the recent Equidae. [„Onager of Anatolia“ p. 559]. — Proc. Zool. Soc. London B 107: 557—564.
- * Argyropulo, A. (1933): Die Gattungen und Arten der Hamster, Cricetinae Murray 1866, der Paläarktis. — Zs. Säugetierkde 8: 129—149.
- * — (1939): Über einige Säugetiere Armeniens. — Zool. Papers Acad. Sci. Armjanskoy S.S.R., Biol. Inst. Erevan 1: 27—66.
- * Atallah, S.I. (1965): Species of the subfamily Microtinae (Rodentia) in Lebanon. Beirut (unpubl.).
- * — (1969): The small mammals of the eastern Mediterranean region: their ecology, systematics and zoogeographical relationships. — Storrs (Connecticut): thesis Ph.D.
- * — (1970): Bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) in Lebanon. — Univ. Connecticut Occas. Pa. 1: 205—212.
- * — (1977/78): Mammals of the eastern Mediterranean region; their ecology, systematics and zoogeographical relationships. — Säugetierkdl. Mitt. 25: 241—320; 26: 1—50.
- * Atallah, S.I., & D.L. Harrison (1968): On the conspecificity of *Allactaga euphratica* Thomas 1881 and *Allactaga williamsi* Thomas 1877 (Rodentia: Diplopoda), with a complete list of subspecies. — Mammalia 32: 628—638.
- * Atanassov, N. (1966): *Vormela peregusna* (Gueldenstaedt, 1770) in Bulgarien und auf der Balkanhalbinsel. — Zs. Säugetierkde 31: 454—464.
- * Atanassov, N., & S. Peschev (1963): Die Säugetiere Bulgariens. — Säugetierkdl. Mitt. 13: 101—112.

- Bammer, A., F. Brein & P. Wolff (1978): Das Tieropfer am Artemisaltar von Ephesus. II. In: Studien zur Religion u. Kultur Kleinasiens I (Festschr. F. K. Dörner): 107—157. [u. a. *Cervus elaphus*, *D. dama*, *Gazella subgutturosa*, *V. vulpes*, Haustiere]. Leiden.
- Banse, E. (1915): Die Türkei. Eine moderne Geographie [Sachregister p. 427—452 Säugetierverbreitung]. Berlin.
- Barclay, E. (1933): Notes on the Roe-deer. — Ann. Mag. Nat. Hist. (X) 12: 66—80.
- (1934): Notes on the Fallow Deer of Asia Minor. — ibid. (X) 14: 157—159.
- (1936): On a Roe Deer, *Capreolus capreolus whittalli*, from Turkey. — ibid. (X) 17: 405.
- (1955): Fallow Deer of Asia Minor. — Field 205: 67.
- * Bareham, J. R., & A. Furreddu (1975): Observations on the use of grottos by Mediterranean Monk Seals (*Monachus monachus*). — Jl. Zool. London 175: 291—298.
- * Barrett-Hamilton, G. (1899): Note on the Water-voles of Bosnia, Asia Minor, and western Persia. — Ann. Mag. Nat. Hist. (VII) 3: 223—225.
- * — (1900): On geographical and individual variation in *Mus sylvaticus* and its allies. — Proc. Zool. Soc. London 1900: 387—428.
- * — (1903): The Hares of Crete and of Cyprus. — Ann. Mag. Nat. Hist. (VII) 11: 126—127, 307.
- Barth, H. (1860): Reise von Trapezunt durch die nördliche Hälfte Klein-Asiens nach Scutari im Herbst 1858. [u. a. Wolfsvorkommen]. Gotha.
- * Bate, D. M. A. (1945): Notes on small mammals from the Lebanon mountains, Syria. — Ann. Mag. Nat. Hist. (XI) 12: 141—158.
- * Bauer, K. (1978): Cuvier's Schnabelwal, *Ziphius cavirostris* Cuvier 1823, im östlichen Mittelmeer. — Ann. naturhist. Mus. Wien 81: 267—272.
- Bayer, M. Z. (1966): Türkiye'de safskan Alageyik hakkında rapor. C.I.C. Avrupa Büyük Av Hayvanları ve Dağ Avcılığı Komisyonu. [Bericht über das reinblütige Damwild, *Cervus dama*, in der Türkei]. Ankara.
- Baytop, T. (1973): Neue Beobachtungen über die Verbreitung des kleinasiatischen Leoparden (*Panthera pardus tulliana*) in der Türkei. — Bonner zool. Beitr. 24: 183—184.
- (1974): La présence du vrai Tigre, *Panthera tigris* (Linné, 1758), en Turquie. — Säugetierkdl. Mitt. 22: 254—256.
- * Beaux, O. de (1927): *Lepus europaeus ghigii* subsp. nova. — Boll. Mus. Zool. Anat. Genova (VII) 2: 1—2.
- * — (1929): Ricerche faunistiche nell' isole italiane dell'Egeo. Mammiferi. — Arch. Zool. Ital. 13: 5—23.
- * Bechthold, G. (1940): Die asiatischen Formen der Gattung *Herpestes*. — Zs. Säugetierkde 14: 113—219.
- * Becker, J. (1934): Bemerkungen über den persischen Löwen. — ibid. 9: 439—440.
- Becker-Platen, J. D., L. Benda, O. Sickenberg & H. Tobien (1974): Säugerfaunen und Neogen-Stratigraphie in Zentral- und West-Anatolien (Türkei). Känozoikum und Braunkohlen der Türkei II. — Mémoires B.R.G.M. 1: 81—88.
- Becker-Platen, J. D., & O. Sickenberg (1968): Die unterpleistozänen Kiese von Eskişehir (Anatolien) und ihre Säugetierfauna. — Mitt. Geol. Inst. T. U. Hannover 8: 7—20.
- * Belić, J. (1938): Die Abstammung des Balkanwildschweines. [*Sus scrofa* ssp.? in Thrazien/Anatolien]. — Zs. Tierzücht. u. Züchtungsbiol. 42: 151—214.
- * Ben Menahem, H. (1934): Notes ur l'élevage du Hamster de Syrie. — Arch. Inst. Pasteur Algérie 12: 403.
- Bennett, E. T. (1835): Mammals of the neighbourhood of Trebizond and Erzeroum. — Proc. Zool. Soc. London 3: 89—90.

- Berkes, F. (1976): Monk Seals on the southwest coast of Turkey. — FAO Advis. Committee Marine Res., Bergen (Norway SC) 109: 1—5.
- (1977): Turkish Dolphin fisheries. [cf. Wiegmann 1837]. — Oryx 14: 163—167.
- (1978): Newsletter of the League for the conservation of the Monk Seal. — 3: 6—9.
- (1978): Mediterranean Monk Seal. Turkey. — World Wildlife Yearb. 1977/78: 152.
- * Berry, R. J., & F. E. Rose (1975): Islands and the evolution of *Microtus arvalis* (Microtinae). — Jl. Zool. 177: 395—409.
- * Besenecker, H., F. Spitzenberger & G. Storch (1972): cf. Storch, G. (1972).
- * Bickel, E. (1949): Der Syrische Goldhamster. München.
- Blackler, W. (1916): On a new species of *Microtus* from Asia Minor. [*M. lydius*, Izmir] — Ann. Mag. Nat. Hist. (VIII) 17: 426—427.
- (1916): On two new Carnivores from Asia Minor. [*Meles meles*, *Felis silvestris*]. — ibid. (VIII) 18: 73—77.
- (1916): On two new subspecies of Roe Deer. [*Capreolus c. armenius*, Sumela/Trabzon]. — ibid. (VIII) 18: 78—80.
- * Blyth, E. (1840): An amended list of the species of the genus *Ovis*. [*Ovis gmelinii*, Erzerum, p. 69—70, 78]. — Proc. Zool. Soc. London 1840: 62—81.
- * Boback, A. W. (1970): Das Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus* [Linné, 1758]). [Türk. Marmara-Inseln unberücksichtigt]. Wittenberg.
- * Bobrinskij, N., B. Kusnetzov & A. Kuzyakin (1940/44): [Die Säugetiere der U.S.S.R.] (russ.). Moskva.
- * Bodenheimer, F. S. (1949): Problems of Vole populations in the Middle East. — Res. Council Israel, Jerusalem: 1—77.
- * — (1958): The present taxonomic status of the terrestrial mammals of Palestine. — Bull. Res. Council Israel (B) 7: 165—190.
- * Boehmer, R. M. (1974): Das Auftreten des Wasserbüffels in Mesopotamien in historischer Zeit und seine sumerische Bezeichnung. — Zs. Assyriol. 64: 1—19.
- (1977): Eine bronzene Hirschfigur aus Boğazköy. — ibid. 67: 73—77.
- Boessneck, J. (1974): Ergänzungen zur einstigen Verbreitung des Bibers *Castor fiber* (Linné, 1758). — Säugetierkd. Mitt. 22: 83—88.
- (1974): Eine vergleichende Dokumentation subfossiler Wieselfunde aus Anatolien. — ibid. 22: 304—313.
- * — (1977): Funde vom Mauswiesel, *Mustela nivalis* Linné, 1766, aus dem Tell Hesbân, Jordanien. — ibid. 25: 44—48.
- Boessneck, J., & A. v. d. Driesch (1976): Pferde im 4./3. Jahrtausend v. Chr. in Ostanatolien. — ibid. 24: 81—87.
- * — & — (1977): Hirschnachweise aus frühgeschichtlicher Zeit von Hesbân, Jordanien. — ibid. 25: 48—57.
- & — (1978): Die zoologische Dokumentation von drei Pferdeskeletten und anderen Tierknochenfunden aus einem Kammergrab auf dem Norşun-Tepe (Ostanatolien). — Istanb. Mitt. 27/28: 73—91.
- * — & — (1979): Ein Löwenknochenfund aus Tiryns. [Peloponnes] — Archäol. Anz. 1979: 447—449.
- * Boettger, C. R. (1951): Notizen zur Verbreitung und über die Verwandtschaftsbeziehungen der Mönchsrobbe (*Monachus albiventer* Boddaert). — Zool. Anz. 147: 303—310.
- * Boetticher, H. von (1925): Einige Bemerkungen über die Säugetiere des Muss-Alla-Massivs (Rila-Gebirge) in Bulgarien. — Pallasia 2: 142—151.

- * Boetticher, H. von (1933): Die Elemente der bulgarischen Säugetierfauna und ihre geographischen und ökologischen Grundlagen. — Mitt. Kgl. Naturwiss. Inst. Sofia 6: 33—42.
- * — (1936): Über das Vorkommen des Tigeriltis (*Vormela peregusna* Gueld.) in Bulgarien. — Zs. Säugetierkde 11: 341—342.
- * Bóev, Z.N. (1983): Insectivores and Rodents (Mammalia: Insectivora, Rodentia) from the Ograzden Mountain (bulg., engl. Summary). [mit Hinweisen auf Türkei]. — Acta Zool. Bulgar. 21: 59—66.
- * Bohmann, M. (1982): Rijke buit onder de Aziatische Zon. [betr. *R. rupicapra*, *Ursus arctos*, *Canis lupus* etc.] — Nederlandse Jager 87: 748—750.
- * Bolkay, S. J. (1926): Additions to the mammalian fauna of the Balkan peninsula. — Glasnik zem. Muz. Bosn. 38: 159—179.
- Boratav, P.N. (1955): Les histoires d'Ours en Anatolie. Helsinki (cf. Allouse 1968).
- Borner, M. (1977): Leopards in western Turkey. — Jl. Fauna Preserv. Soc. 14: 26—30.
- (1977): Leopards in western Turkey. — Oryx 14: 26—30.
- (1977) Turkey. Project 1021: Anatolian Leopard. — World Wildlife Yearb. (Morges). 1976/77: 157—158.
- Braidwood, R. J., & H. Çambel (1982): The Çayönü excavations. In L. & R. J. Braidwood: Prehistoric village archaeology in southeastern Turkey p. 1—15. Oxford.
- Brandt, J.F. (1855) Bericht über eine für P. de Tchihatcheff's „Asie Mineure“ bestimmte Arbeit über *Capra aegagrus* und die Angoraziege. — Bull. Acad Impér. Sci. St Pétersbourg 13: 363—366.
- Bree, P. van (1977): Over een dubieuze waarneming van een Witsnuitdolfijn in de Middellandse Zee. [cf. Hennipman et al. 1961: vor Antalya]. — Levende Natuur 80: 23.
- * Brentjes, B. (1961): Der Elefant im Alten Orient. — Klio 39: 8—30.
- * — (1962): Gazellen und Antilopen als Vorläufer der Haustiere im Alten Orient. — Wiss. Zs. Martin-Luther Univ. Halle-Wittenberg 11: 537—548.
- * — (1962): Die Caprinae. — ibid. 11: 549—594.
- * — (1962): Mensch und Katze im Alten Orient. — ibid. 11: 595—634.
- * — (1962): Cervinae. — Mitt. Anthropol. Ges. Wien 92: 35—46.
- * — (1963): Die Schafzucht im Alten Orient. [mit weit übergreifender Thematik]. — Ethnogr.-archäol. Zs. (Berlin-Ost) 4: 1—22.
- * — (1964): Der syrische Biber: Tell Halaf. — Zs. Jagdwiss. 10: 183—185.
- * — (1966): Kerbtierfresser, Fleder-, Nage- und Hasentiere in der altorientalischen Kultur. — Säugetierkdl. Mitt. 14: 278—286.
- * — (1967): Einige Darstellungen des Przewalskipferdes aus Vorderasien und Kaukasien. — Equus 1: 285—291.
- * — (1967): Maritime Säugetiere in den Kulturen des Alten Orients. — Zs. Säugetierkde 32: 114—125.
- * — (1969): Equidenbastardierung im Alten Orient. — Säugetierkdl. Mitt. 17: 141—151.
- * — (1971): Onager und Esel im Alten Orient. In: M. Lurker (Edit.): Beiträge zur Geschichte, Kultur und Religion des Alten Orients: p. 131—145. Baden-Baden.
- * Brooke, V. (1873): On the Antelopes of the genus *Gazella* and their distribution. — Proc. Zool. Soc. London 1873: 535—546.
- * — (1875): On *Cervus (Dama) mesopotamicus* from Persia. — ibid. 1875: 264—267. [Supplementary notes ibid. 1876: 298—303].
- Brothwell, D. (1981): The Pleistocene and Holocene archaeology of the House Mouse and related species. [p. 3—6 Çatal Hüyük]. — Sympos. Zool. Soc. London 47: 1—13.

- * Bubenik, A. B. (1958): Mesopotamsky dansk, *Cervus (Dama) mesopotamicus* Brooke, zije. — Zpravy Mammal, sekce Praha 1/2: 1—4.
- Burckhardt, C. J. (o. J.): Kleinasiatische Reise [p. 94/97 Beizjagd auf Gazellen, SE-Anatolien]. Basel.
- * Buresch, I. (1917): Über die Fauna der Fledermäuse in Bulgarien. — Zs. Bulg. Akad. Wiss. 15: 137—174.
- * — (1925): Die Fledermäuse Bulgariens [bulg.]. — Priroda (Sofia) 25.
- * Cabrera, A. (1924): Una nueva ardilla (*Sciurus*) de Grecia. — Bol. Soc. Hist. Nat. Esp. 24: 419—421.
- Çağlar, M. (1953): Türk hayvanları [Pelztieri]. — Biologi 3: 146—155.
- (1957): Fethiye civarının bazı memeli hayvanları hakkında [betr. einige Mammalia in Fethiye-Umgebung]. — ibid. 7: 72—76.
- (1961): Küçük nalburunlu yarasa (*Rhinolophus hipposideros*) hakkında [über die Kleine Hufeisennase]. — Türk Biol. Derg. 11: 11—13.
- (1961): Uzun ayaklı yarasa, *Myotis (Leuconoe) capaccinii* hakkında. [Die Langfußfledermaus in der Türkei]. — ibid. 11: 35—37.
- (1961): Türkiyede bulunduğu tespit edilen bir *Myotis* türü hakkında. *Myotis e. emarginatus* (Geoffroy, 1806), in der europäischen Türkei. — İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. B 26: 107—109.
- (1962): *Dryomys nitedula phrygius*' un Anadolu'da yeni tespit edilen yaşama yerleri. Neue Funde des Baumschläfers, *Dryomys nitedula phrygius* (Thomas, 1907) in Anatolien. — ibid. 27: 17—18.
- (1962): *Crociodura suaveolens mimula*' nın Türkiyede ilk bulunuşu. Erster Nachweis der Gartenspitzmaus, *Crociodura suaveolens mimula* Miller 1901, für die Türkei. — ibid. 27: 25—27.
- (1963): *Felis caracal schmitzi*' nın Anadolu'da ilk defa bulunuşu. *Felis caracal schmitzi* (Matschie, 1912) in Anatolien. — ibid. 28: 51—54.
- (1965): Türkiyenin Chiroptera faunası. Chiropterenfauna der Türkei. — ibid. 30: 125—134.
- (1967): Türkiyenin gömülgen fare (Microtin) leri. [Über Wühlmäuse (Microtinae) der Türkei]. — Türk Biol. Derg. 17: 103—117.
- (1968/69): Türkiyenin yarasaları. I. II. [Chiroptera der Türkei]. — ibid. 18: 5—18; 19: 88—106.
- (1971): Mole (*Talpa*) species of Turkey. Türkiyenin köstebek (*Talpa*) türleri. — ibid. 21: 123—126.
- * Camerano, L. (1911): L'*Hyrax syriacus* Schreb. — Boll. Mus. Zool. Torino 26/642: 1—3.
- * Capper, S. (1921): Hyenas in Mesopotamia. — Jl. Bombay Nat. Hist. Soc. 27: 937.
- * Carruthers, D. (1909): Big game of Syria, Palestine and Sinai. — The Field 114: 1135.
- * Caspers, H. (1950): Beobachtungen über das Vorkommen der Mönchsrobbe (*Monachus albi-venter* Bodd.) im Schwarzen Meer. — Zool. Anz. 145, Ergänzt.-Bd. „Klatt-Festschrift“: 91—105.
- (1957): Black Sea and Sea of Azov. [p. 868: nur *D. delphis* an anatol. Küste gefangen]. In J. W. Hedgpeth (Edit.): Treatise marine Ecol. & Paleocol.: vol. I: 801—890.
- * Catzeflis, F., T. Maddalena, S. Hellwing & P. Vogel (1985): Unexpected findings on the taxonomic status of East Mediterranean *Crociodura russula* auct. (Mammalia, Insectivora). — Zs. Säugetierkunde 50: 185—201.
- * Chapman, D., & N. Chapman (1975): Fallow Deer. Their history, distribution and biology. [Eingehend betr. Türkei]. Lavenham (Suffolk).

- * Chaworth-Musters, J. L. (1932): A contribution to our knowledge of the mammals of Macedonia and Thessaly. — Ann. Mag. Nat. Hist. (X) 9: 166—171.
- * Chaworth-Musters, J. L., & J. Ellermann (1947): A revision of the genus *Meriones*. — Proc. Zool. Soc. London 1947: 479—504.
- * Chæsmān, R. E. (1920): Reports on the Mammals of Mesopotamia. — Jl. Bombay Nat. Hist. Soc. 27: 323—346.
- Cheesman, R., & M. Hinton (1923): Note on the Roe-Deer of Kurdistan. — Ann. Mag. Nat. Hist. (IX) 12: 608—609.
- * Christov, L. (1961): Untersuchungen über die Säugetiere im Gebiet des Srebarna Sees im Bezirk Silistra (bulg., dt. Kurzfassung). — Bull. Inst. Zool. Musée Sofia 10: 352—364.
- Çınar, T. (1941): Geyik, *Cervus elaphus* L. — Avcı 63: 1—5.
- (1941): Tavşan, *Lepus europaeus*. — ibid. 64: 1—4.
- (1941): Pars, *Felis pardus*. — ibid. 65: 1—4.
- * Corbet, G. B. (1978): The Mammals of the Palaearctic region: a taxonomic review. London.
- Corbet, G., & P. Morris (1967): A collection of recent and subrecent fossil mammals from southern Turkey (Asia Minor), including the Dormouse *Myomimus personatus*. — Jl. Nat. Hist. 4: 561—569.
- * Cowan, J. M. (1972): The status and observation of Bears (Ursidae) in the World, 1970. — I.U.C.N.-Publ. 23: 343—367.
- * Corkhill, N. L. (1930): The Caracal in Iraq. — Jl. Bombay Nat. Hist. Soc. 34: 232—233.
- Danford, Ch. G. (1875): Notes on the Wild Goat *Capra aegagrus* Gm. — Proc. Zool. Soc. London 1875: 458—468.
- Danford, Ch. G., & E. Alston (1877 u. 1880): On the Mammals of Asia Minor. I — ibid. 1877: 270—282; II 1880: 50—64.
- * Danilevskij, N. N., & V. P. Tjutjunnikov (1968): Present state of Black Sea Dolphins. — U.S.S.R. Fish, Industry and Marine Resourc. 24: 1—6.
- * Davis, S. (1977): Size variation of the Fox, *Vulpes vulpes*, in the Palaearctic region to-day, and in Israel during the late Quaternary [u. a. türk. Füchse von Kızılcahamam u. Karaman]. — Jl. Zool. 182: 343—351.
- * DeBlase, A. F. (1972): *Rhinolophus euryale* and *Rh. mehelyi* (Chiroptera) in Egypt and south-west Asia. — Israel Jl. Zool. 21: 1—12.
- DeBlase, A. F., & R. L. Martin (1973): Distributional notes on Bats (Chiroptera: Rhinolophidae, Vespertilionidae) from Turkey. — Mammalia 37: 598—602.
- Demirdere, A. (1957): The Lemon Rat (*Rattus rattus frugivorus*) in the lemon trees and fight against it. — Ziraat Mücadele Enstit. yayınl. Adana 14: 1—8.
- * Dennler de la Tour (1975): Frühgeschichtliche Haltung und Zucht von Halbeseln. — Säugetierkd. Mitt. 23: 101—107.
- Dickson, E. D., & H. J. Ross (1839): Notes accompanying a collection of bird skins from the neighbourhood of Erzerum [betr. die beigegeführten Säugetiere]. — Proc. Zool. Soc. London 7: 122—123.
- * Dimitriadis, J. N. (1937): *Capra aegagrus*-Reste auf griechischen Inseln. — Biol. Gen. 13: 124—143.
- Diñçer, S. (1971): Ankara ve çevresinde kedi (*Felis domesticus*), köpek (*Canis familiaris*) ve tilki (*Vulpes vulpes*)-lerde bulunan pire (Siphonoptera) ler üzerinde sistematik araştırmalar. [Über die an Katzen, Hunden u. Füchsen bei Ankara nachgewiesenen Flöhe]. — Ankara Vet. Zir. Fak. Diss.: 1—94.
- Doğramacı, S. (1974): Türkiye *Apodemus* (Mammalia: Rodentia) larının taksonomic durumları.

- [Zur Taxonomie der türkischen *Apodemus*-Arten]. — Tarım Hayvanç. Bakanl. Zirai Mücadele Müdürl. Araştırma 1974: 1—56.
- * Dolan, J. (1963): Beitrag zur systematischen Gliederung des Tribus Rupicaprini Simpson, 1945. — Z. Zool. Syst. Evol.-Forsch. 1: 311—407.
 - * Dollman, G., & J. Burlace: *Gazella subgutturosa*. In: R. Ward's Rec. Big Game 10th edit.: 31. London (im Druck).
 - * Dor, M. (1947): Observations sur les Micromammifères trouvés dans les pelotes de la Chouette effrayée (*Tyto alba*) en Palestine. — Mammalia 11: 50—54.
 - * Doria, G. (1887): I chiroterri trovati finora in Liguria [betr. auch türkische Fledermäuse]. — Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova (II) 4: 385:474.
 - * Douma-Petridou, E. (1984): Contribution to the knowledge of *Martes foina* Erxl. (Mammalia, Carnivora) from Achaia, northern Peloponnesus Greece and rest southern Balkan Peninsula. — Mammalia 48: 565—572.
- Driesch, A. v. d. (1981): Kleinsäugerknochen aus den archäologischen Ausgrabungen am Demircihüyük/Nordwestanatolien. — Spixiana 4: 233—246.
- Driesch, A. v. d., & J. Boessneck (1981): Über drei gekerbte Schulterblätter im archäologischen Fundgut von Norşuntepe/Ostanatolien. — Archäol. u. Naturwiss. 2: 72—75.
- * Droste zu Hülshoff, V. von (1980): Der Igel im alten Ägypten. [wichtig auch für Mittleren und Nahen Osten]. Hildesheim.
 - * Duguy, R. (1979): Situation report on the Monk Seal. — Aquatic Mammals 7: 21—22.
 - * Eisentraut, M. (1959): Der Rassenkreis *Rousettus aegyptiacus* E. Geoffr. — Bonner zool. Beitr. 10: 218—235.
 - * Ellermann, J. (1948): Key to the Rodents of south-west Asia in the British Museum collection. — Proc. Zool. Soc. London 118: 765—816.
 - * Ellerman, J., & T. Morrison-Scott (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. London.
- Erbengi, T. (1952): Deniz memelilerinde böbreğin arkitektonu üzerinde incelemeler. [Untersuchungen über die Nierenstruktur von Meeressäugern]. İstanbul.
- Erim, A. H. (1960): Ambarlanmış hububatta zarar veren kemiriciler. [Nagerschäden in Getreidespeichern]. — Türk. M. O. Derg. 5: 14—17.
- Erol, O. (1953): A note on the geology of Mammalian fossil bed of Elmadağ-Evciler Ağlları. Ankara.
- * Etemad, E. (1969): The Bats of Iran. Teheran.
- Felten, H. (1971): Eine neue Art der Fledermaus-Gattung *Eptesicus* aus Kleinasien (Chiroptera: Vespertilionidae). — Senckenberg. Biol. 52: 371—376.
- Felten, H., F. Spitzenberger & G. Storch (1971, 1973, 1977): Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. — ibid. I 52: 393—424; II 54: 227—290; IIIa 58: 1—44.
- , — & — (1971): Zur Kleinsäugerfauna des Bey-Gebirges, SW-Anatolien. — Natur u. Museum 101: 21—25.
- * —, — & — (1971): Zum Mittelmeerprogramm der Säugetier-Sektionen. — ibid. 101: 408.
 - * Felten, H., & G. Storch (1965): Insektenfresser und Nagetiere aus Nord-Griechenland und Jugoslawien (Mammalia: Insectivora und Rodentia). — Senckenberg. Biol. 46: 341—367.
 - & — (1968): Eine neue Schläferart, *Dryomys laniger* n. sp. aus Kleinasien (Rodentia: Gliridae). — ibid. 49: 429—435.
- Festetics, A. (1981): Das ehemalige und gegenwärtige Vorkommen des Luchses. . . Säugetierkdl. Mitt. 29: 21—77.

- * Field, H. (1937): Oryx and Ibex as cult animals in Arabia. — *Man* 37: 39.
- * — (1953/62): Bibliography on southwest Asia. I/VII foll. Mammals: 62—65, 95—104, 150—155 etc. Coral Gables (USA).
- * — (1954): Wolves in the Near East. — *The Field* 203: 406.
- * Flint, W. E. (1966): Die Zwerghamster der paläarktischen Fauna. [*Cricetulus migratorius* Verbreit.-Kte p. 15/16]. Wittenberg.
- Florstedt, A. (1928): In den Hochgebirgen Asiens und Siebenbürgens. 1. Kapitel: Auf Bezoarsteinböcke in den Hochgebirgen Kleinasiens p. 17—83 [mit zahlr. faunistischen Angaben]. Neudamm.
- * Forsyth, C. J. (1888): Fauna mammalogiche dell' isole di Kos e di Samos. — *Proc. Verb. soc. Tosc.* 1888: 272—275.
- * Frank, F. (1985): Zur Evolution und Systematik der kleinen Wiesel (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766) [p. 281/824 betr. Türkei]. — *Zs. Säugetierkd.* 50: 208—225.
- * Frantz-Szabó, G. (—): Löwe. — *Reallex. Assyriol. u. Vorderasiat.* Archäol. (im Druck).
- * Gambarjan, P. (1960): Zur Ökologie von *Meriones meridianus dahli* Schidl. in Armenien. — *Bull. Moskva Ges. Naturforsch., Abt. Biol.* 65: 17—22.
- Gejvall, N. G. (1946): The Fauna of the different settlements of Troy [= Troja]. Pt. I. Dogs, horses and cattle. [cf. *Bull. Soc. Roy. Lettres Lund* 1938/39]. Stockholm.
- * Gennadius, P. (1881): Les campagnols en Thessalie. — *Journ. Agricult. prat.* 1: 706.
- * Geoffroy Saint-Hilaire, I. (1832): Expédition scientifique de Morée (1832—1836): III Mammifères: p. 10—27. Paris.
- * Gerasimov, S. (1983): Specific peculiarities and sexual dimorphism of the cranial meristics of *Martes martes* L. and *Martes foina* Erxl. (Mammalia, Mustelidae) from Bulgaria (bulg., engl. Summary). — *Acta Zool. Bulgar.* 22: 3—25.
- * Gerasimov, S., V. B. Michaylova & C. M. Nikolov (1985): On the distribution of *Microtus arvalis* (Pallas 1778) and *Microtus epiroticus* (Ondrias 1966) in Bulgaria. (bulg., engl. Summary). — *ibid.* 25: 3—8.
- * Gewalt, W. (1956): Das Eichhörnchen. Wittenberg.
- * Giagia, E. B., & J. C. Ondrias (1980): Karyological analysis of eastern European Hedgehog *Erinaceus concolor* (Mammalia, Insectivora) in Greece. — *Mammalia* 44: 59—71.
- Giagia, E. B., I. Savić & B. Soldatović (1982): Chromosomal forms of the Mole Rat *Microspalax* from Greece and Turkey. — *Zs. Säugetierkd.* 47: 231—236.
- Giebel, M. (1977): Marcus Tullius Cicero in Selbstzeugnissen und Bilddokumenten. [p. 81: Brief an Caelius betr. Leoparden in Kilikien „Es gibt verblüffend wenig Panther hier...“]. Reinbek.
- Gonzenbach, J. G. von (1860): Bemerkungen über Säugethiere und Vögel von Kleinasien. — *Ber. St. Gallen Naturw. Ges.* 1860: 48—65.
- * Gray, J. E. (1867): On two forms of Persian *Sciurus historicus* and *Macroxus syriacus* var. *pallascens* from Syria. — *Ann. Mag. Nat. Hist.* (III) 20: 273, 285.
- * — (1868): Synopsis of the species of Pigs (Suidae) in the British Museum. — *Proc. Zool. Soc. London* 1868: 17—49.
- * Gromov, I. M., A. A. Gureev, G. A. Novikov, I. I. Sokolov, P. P. Strelkov & K. K. Zanskij (1963): [Die Säugetiere der Fauna der USSR. (russ.)] 2 Bde. — Moskau.
- Grulich, I. (1972): Ein Beitrag zur Kenntnis der ostmediterranen kleinwüchsigen blinden Maulwurfsformen (Talpinae) [Türkei p. 19]. — *Zool. Listy* 21: 3—21.
- * — (1982): Zur Kenntnis der Gattungen *Scaptochirus* und *Parascaptor* (Talpini, Mammalia). — *Folia Zool.* 31: 1—20.

Gülen, Ö.K. (1951): Oklu kirpi (*Hystrix hirsutirostris aharonii*). — Biologi 2: 149—161.

— (1953): Firavun Faresi. *Herpestes ichneumon ichneumon* L. — ibid. 3: 169—181.

Gürpınar, T. (1974): Anadolu Parsi. [Anatolischer Leopard]. Av- Yurt- Avcılık Derg. 7.

* Haaften, J.L. van (1974): The Moufflons of the Mediterranean region. — Rijks-Instituut voor Natuurbeheer Med. 82: Population ecology of game species, p. 155—158.

* — (1974): Das Muffelwild des Mittelmeergebietes. — Zs. Jagdwiss. 20: 181—184.

Haas, S., & J. Grüniger (1971): Felsgravierungen in Südostanatolien. [*Capra*, *Ovis*, *Cervus*, *Canis lupus* etc.]. — Antike Welt 2: 26—30.

* Haltenorth, Th. (1953): Die Wildkatzen der Alten Welt. Leipzig.

— (1957): Die Wildkatze. [Kleinasien, p. 13]. Wittenberg.

* — (1958): Die Wiederentdeckung des mesopotamischen Damwildes, *Cervus dama mesopotamica* Brooke 1875. — 3rd Congr. Int. Union Game Biol. Aarhus 1957: 63—65.

* — (1959): Beitrag zur Kenntnis des Mesopotamischen Damhirsches — *Cervus (Dama) mesopotamicus* Brooke, 1875 — und zur Stammes- und Verbreitungsgeschichte der Damhirsche allgemein. — Säugetierkd. Mitt. Sonderh.: 1—89.

* — (1961): Lebensraum, Lebensweise und Vorkommen des Mesopotamischen Damhirsches, *Cervus mesopotamicus* Brooke, 1875. — ibid. 9: 15—39.

— (1973): Hans Kumerloeve 70 Jahre. [betr. mammalogische Sammlungen u. Publikationen]. — ibid. 21: 370—371.

* Haltenorth, Th., & W. Trense (1956): Das Großwild der Erde und seine Trophäen. München.

* Hamar, M., & M. Schutowa (1966): Neue Daten über die geographische Veränderlichkeit und die Entwicklung der Gattung *Mesocricetus* Nehring 1898 (Glires, Mammalia). — Zs. Säugetierkd. 31: 237—251.

* Hammer-Purgstall, J. Frhr. von (1854): Das Kamel. — Akad. Wiss. Philos.-Hist. Cl. Wien, 104 p.

* Hanák, V., & M. Josifov (1959): Zur Verbreitung der Fledermäuse Bulgariens. — Säugetierkd. Mitt. 7: 145—151.

* Harper, F. (1945): Extinct and vanishing mammals of the Old World. — Americ. Comm. Int. Wildlife Protect. New York spec. Publ. 12: 1—850.

Harrison, D.L. (1956): Mammals from Kurdistan, Iraq, with description of a new Bat [*Miniopterus schreibersi pulcher* im irak./türk. Grenzraum]. — Jl. Mammal. 37: 257—263.

* — (1956): Notes on some Bats (Microchiroptera) from Iraq. — Bonner zool. Beitr. 7: 1—7.

* — (1956): Gerbils from Iraq, with description of a new Gerbil. — Jl. Mammal. 73: 417—422.

* — (1961): On Savi's Pipistrelle (*Pipistrellus savii* Bonaparte 1837) in the Middle East, etc. — Senckenberg. Biol. 42: 41—44.

* — (1962): A new subspecies of the Noctule Bat (*Nyctalus noctula* Schreber 1774) from Lebanon. — Proc. Zool. Soc. London 139: 337—339.

* — (1963): A note on the occurrence of the Greater Mouse-tailed Bat, *Rhinopoma microphylum* Brünnich 1782, in Lebanon. — Mammalia 27: 305.

* — (1964/72): The Mammals of Arabia. 3 Bde. London.

* — (1973): Some comparative features of the skulls of Wolves (*Canis lupus* Linn.) and Pariah Dogs (*Canis familiaris* Linn.) from the Arabian Peninsula and neighbouring lands. — Bonner zool. Beitr. 24: 185—191.

* Harrison, D.L., & R.E. Lewis (1961): The Large Mouse-eared Bats of the Middle East, with description of a new subspecies. — Jl. Mammal. 42: 372—380.

* — & — (1964): A note on the occurrence of the Weasel (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766) in Lebanon. — Zs. Säugetierkd. 29: 179—181.

- * Hatt, R. (1959): The Mammals of Iraq. — Misc. Publ. Mus. Zool. Michigan 106: 1—113.
- * Healey, J., & P. Healey (1974): Monk Seal survey in the Mediterranean Sea in 1974. Guelph (Kanada).
- Heidemann, G. (1976): Damwild (*Cervus dama* Linnaeus, 1758) in Kleinasien. Bestand und Schutz. — Säugetierkd. Mitt. 24: 124—132.
- * — (1977): Damwild. In: R. Graf v. Thun-Hohenstein (Hrsg.): Wild und Jagd. Hamburg.
- * Heimpel, W. (1972/75): Hirsch. — Reallex. Assy. 4: 418—421.
- * — (1983): Leopard (und Gepard). — Reallex. Assy. u. assyr. Archäol. 6: 599—601.
- * Heinrich, G. (1936): Über die von mir im Jahre 1935 in Bulgarien gesammelten Säugetiere. — Mitt. Naturwiss. Inst. Sofia 9: 33—40.
- * Helmer, D. (1976): Les Rongeurs de Tell Mureybet. Etude préliminaire. In: Ducos, P.: Tell-Mureybet, p. 137—142.
- * Hemmer, H. (1960): Über das Aussehen des altgriechischen Löwen, *Panthera leo* ssp. — Säugetierkd. Mitt. 14: 297—303.
- (1967): Über das Aussehen der klein- bzw. vorderasiatischen Löwen, *Panthera leo* ssp. bzw. *persica*. — ibid. 15: 50—53.
- * — (1968): Fellzeichnung und Systematik des Leoparden (*Panthera pardus*). — Verh. Dt. Zool. Ges. 31: 245—251.
- * Heptner, V. G. (1937): Notes on Gerbillidae (Mammalia, Glires). IX. Remarks on a new species of *Meriones* from Turkestan and on the systematic position of the Gerbils belonging to the *Meriones persicus*-group. — Bull. Soc. Nat. Moscou 46: 191—193.
- * — (1940): Fauna der Gerbillidae (Mammalia, Glires) Persiens und die tiergeographischen Eigenheiten der kleinasiatisch-irano-afghanischen Länder. — Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou 19/20: 54—71.
- * Herter, K. (1952, 1963): Igel. Leipzig/Wittenberg.
- * Hilzheimer, M. (1926): Die Wildrinder im alten Mesopotamien. — Mitt. Alterorient. Ges. 2: 1—18. [Nachdruck 1972: Dr. O. Zeller Verl., Osnabrück].
- * — (1926): Säugetierkunde und Archäologie. — Zs. Säugetierkde. 1: 140—169.
- * — (1938): Esel. — Reallex. Assyriol. u. Vorderasiat. Archäol. 2: 476—477.
- Hinton, M.A.C. (1920): Three new subspecies of *Spalax monticola*. [davon *corybantium* und *captorum* türkisch]. — Ann. Mag. Nat. Hist. (IX) 5: 316.
- * — (1926): Monograph of the Voles and Lemmings (Microtinae) living and extinct. vol. I. — Brit. Mus. (Nat. Hist.), London.
- Hoberlandt, L., & K. Táboriský (1948): Results of the zoological scientific expedition of the National Museum in Praha to Turkey. I. Introduction [betr. auch Mammalia]. — Acta Entom. Mus. Nation. Pragae 26: 1—10.
- Hoensbroech, L. Graf (1951): Auf Bezoarwild im Kilikischen Taurus. In: Wanderjahre eines Jägers: p. 31—61. München (4. Aufl.).
- Hoffmann, M. (1983): Die Bisamratte (*Ondatra zibethica*) auf dem Wege zum Mittelmeer [bis Bulgarien/Griechenland; Türkei?]. — Anz. Schäd.-Kde, Pflanzen-/Umweltschutz 56: 113—115.
- * Hofmann, I. (1974): Die Artzugehörigkeit des syrischen Elefanten. — Säugetierkd. Mitt. 22: 225—232.
- Holloway, C.W. (1967): The management of large Mammals in Turkey. — Food & Agricult. Org.-Report: 2391.
- Hosey, G.R. (1982): The Bosphorus land-bridge and Mammal distributions in Asia Minor and the Balkans. — Säugetierkd. Mitt. 30: 53—62.

- * Huş, S. (1951): Kıbrıs'da Muflon „Yaban koyunu“. [SW-Asiatisches Mufflon; cf. Nobis 1979: Zypern]. — İstanbul Üniv. Orman Fak. Derg. B 1: 2.
- (1952): Les antilopes. — *ibid.* 2: 75—86.
- (1952): Dağ keçileri. [Anatolische Bezoarziegen]. — *ibid.* 2: 8—9.
- (1964): Antalya dolaylarında Alageyik ve Bezoar keçisi. [Damwild u. Bezoarziege im Raum v. Antalya]. — *ibid.* 14: 17—22.
- (1970): Karacalarda kızışma. [*C. capreolus* Brunft/Kopulation]. — *Av Derg.* 3.
- (1970): Tavşanlarda kızışma ve çiftleşme olayı. [Brunft u. Paarung bei Hasen]. — *ibid.* 3.
- * Hutterer, R. (1984): Säugetiere in Rheinwald (Hrsg.): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig. [Zahlreiche türk. Belege]. — *Bonner zool. Monogr.* 19: 9—48.
- * Iliopoulou-Georgudaki, J., & E. B. Giagia (1984): Distribution notes on *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) (Chiroptera: Vespertilionidae) from Greece, including the karyotype of specimens from Lesbos Island. [„Kleinasiat. Insel“]. — *Säugetierkd. Mitt.* 31: 135—139.
- * I.U.C.N. (1978): Measures to save the Mediterranean Monk Seal. — *I.U.C.N.-Bull* 9: 29—31.
- * Kahmann, H. (1959): Notes sur le statut actuel de quelques Mammifères menacés dans la région méditerranéenne. — *Mammalia* 23: 329—331.
- (1961): Türkiye Memelileri hakkında. II. Trakya'da *Apodemus agrarius* Pallas 1771 ve bu nevin güney Avrupadaki dağılışı. Beiträge zur Säugetierkunde der Türkei. II. Die Brandmaus (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) in Thrakien und die südosteuropäische Verbreitung der Art. — İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. B 26: 87—106.
- (1962): Neue Ergebnisse in der Säugetierforschung in der Türkei. — *Säugetierkd. Mitt.* 10: 112—116.
- * — (1981): Zur Naturgeschichte des Löffelbilches, *Eliomys melanurus* Wagner, 1840. — *Spi-xiana* 4: 1—37.
- * Kahmann, H., & H. Altner (1956): Die Wimperspitzmaus *Suncus etruscus* (Savi, 1832) auf der Insel Korsika und ihre circummediterrane Verbreitung. [Vorderasien ?; cf. Kumerloeve 1975]. — *Säugetierkd. Mitt.* 4: 72—81.
- Kahmann, H., & M. Çağlar (1959): İstanbul Zooloji Enstitüsünün şubat 1960 Hatay ekzkursiyonuna ait ilk rapor. [Erstbericht über Hatay-Exkursion d. Istanbuler Zool. Instituts.]. — *Türk Biol. Derg.* 10: 45—46.
- & — (1960): Türkiye'de memeli hayvanlar araştırımı sahasında yeni buluşlar. [Neue Nachweise über türk. Mammalia]. — *ibid.* 10: 119—126.
- & — (1960): Türkiye Memelileri hakkında. I. Hatay bölgesinden yarasalar. Beiträge zur Säugetierkunde der Türkei. I. Fledermäuse aus der Landschaft Hatay. — İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. B 25: 1—21.
- * — & — (1970): Die Pflanzenkost der Hausratte, *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) im Mittelmeergebiet. — *Säugetierkd. Mitt.* 18: 45—52.
- * Kahmann, H., & I. Vesmanis (1975): Morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen (*Crocidura*). — *Opusc. Zool.* 136: 1—12.
- Karabağ, T. (1953): Ankara dolaylarındaki tarla sincaplarının (*Citellus*ların) biyolojisi ve bunlarla savaş usulleri. [Zur Biologie d. Ziesel u. Bekämpfung bei Ankara]. — Ankara Üniv. Ziraat Fak. yayınl. 48, 22.
- (1953): Biology of *Citellus* in the district of Ankara and the methods of controlling them. — *ibid.* 48, 68.
- Karaesmen, F. (1948/49): Tavşan yetiştiriciliği ve kobay. [*Lepus europ.*: Züchtungsversuche]. — Denizli Ziraat Müd. Tarım Bak. yayınl. No. 651.

- * Kattinger, E. (1972): Beiträge zur Säugetierkunde der südlichen Balkanhalbinsel und des Vorderen Orients (Syrien und Unterägypten). — Ber. Naturf. Ges. Bamberg 46: 11—32.
- * Kelm, H. (1939): Zur Systematik der Wildschweine [ohne Hinweise auf Türkei]. — Zs. Tierzucht 43: 362—368.
- * Khajuria, H. (1980): A new Bandicoot Rat, *Erythronesokia bunni* gen. et sp. nov. (Rodentia: Muridae) from Iraq. — Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center 7/No. 4: 157—164.
- * Kiener, H., et al. (1977): Der Luchs. Erhaltung und Wiedereinbürgerung in Europa. [u. a. Verbreit. Balkan, ohne Türk.-Thrazien?; Verbr.-Karte ohne Anatolien?]. München.
- * King, J.E. (1956): The Monk Seals (genus *Monachus*). — Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. 3: 201—256.
- * — (1983): Seals of the World. London (Brit. Mus. Nat. Hist.).
- * Kinneir, N.B. (1921). The past and present distribution of the Lion in south western Asia. [cf. Euphrat/Tigris p. 33/36]. — Jl. Bombay Nat. Hist. Soc. 27: 33—39.
- * Kinzelbach, R. (o. J): Seltene Wale in Griechenland. — Fisis (Athen): (noch nicht erschienen).
- * Kittel, R. (1952): Der Goldhamster. [cf. p. 3 folg. Nordsyrien/Aleppo]. Leipzig.
- Kivanç, E. (1978): Biometrische Untersuchungen zum Baculum von *Microtus socialis* Pallas und *Microtus guentheri* Danford & Alston. — Communic. Fac. Sci. Univ. Ankara ser. C/3 Zoology 22: 1—15.
- (1983): Die Haselmaus, *Muscardinus avellanarius* L., in der Türkei. — Bonner zool. Beitr. 34: 419—428.
- * Kleinenberg, S.E. (1956): [Säugetiere des Schwarzen und des Asovschen Meeres] (russ.). An experiment in biological-commercial research. — Inst. Animal Morph. Akad. Nauk SSSR, Moskau.
- * Knaus, W., & W. Schröder (1983): Das Gamswild. [Verbreit. Türkei: betr. Taurus/Antitaurus?]. Hamburg.
- * Kock, D. (1974): Zur Säugetierfauna der Insel Chios, Ägäis (Mammalia). [betr. auch türk. Material]. — Senckenberg. Biol. 55: 1—19.
- * — (1983): Identifizierung der Palästina-Genetten von J. Aharoni als *Vormela peregusna* (Güldenstaedt, 1770). — Zs. Säugetierkde. 48: 381—383.
- Kock, D., & R. Kinzelbach (1982): Der Dachs, *Meles meles* (Linnaeus, 1758), in NW-Syrien. — ibid. 47: 316—317.
- Kock, D., F. Malec & G. Storch (1972): Rezente und subfossile Kleinsäuger aus dem Vilayet Elaziğ, Ostanatolien. — ibid. 37: 204—229.
- , — & — (1974): Norşun Tepe küçük memeli hayvan kalıntıları. Kleinsäugerreste aus dem Norşun-Tepe. In: H. Hauptmann: Die Grabungen auf dem Norşun-Tepe, 1971. Keban Projesi Publ. Ser. I/4: 85 (türk.) u. 102 (dt.). — Orta Doğu Teknik Üniv. Ankara.
- * Kock, D., & I. A. Nader (1984): *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) in the W-Palaearctic and a lectotype for *Dysopes rupelii* Temminck, 1826 (Chiroptera: Molossidae) [Türkei: Birecik, Finike]. — Zs. Säugetierkde. 49: 129—135.
- * Koller, O. (1928): Zur Verbreitung von *Martes bunites* Bate. — Zool. Anz. 75: 114.
- * — (1929): Das Vorkommen von *Rupicapra rupicapra* auf dem Berge Olymp (Griechenland). — ibid. 83: 46.
- (1959): Über die Dichte des Rotwildbestandes (*Cervus elaphus maral* Gray) in ursprünglichen Waldgebieten Kleinasien. — Anblick (Graz) 14: 340—341.
- (1966): Jagden auf den Maral in Kleinasien. — St. Hubertus (Wien) 52: 37—40.
- (1973): Der Aufbau eines Brunftrudels des Rotwildes unter Urbedingungen und die heutige Rotwildbewirtschaftung. [betr. *Cervus elaphus maral*]. — ibid. 59: 4.

- Kollmann, M. (1918): Note sur les Mammifères rapportés d'Asie Mineure par M Gadeau de Kerville. — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 1918: 201—204.
- (1928): Mammifères. In: Voyage zoologique d'H. Gadeau de Kerville en Asie Mineure (avril-mai 1912) vol. II: 145—150. Paris.
- * Korobitsyna, K. V., & V. P. Koroblev (1980): The interspecific autosome polymorphism of *Meriones tristrami* Thomas, 1892 (Gerbillinae, Cricetidae, Rodentia). — Genetics 52/53: 209—221.
- Kotschy, Th. (1845): Der Steinbock im südwestlichen Asien (*Aegoceros aegagrus* Wagn.). [betr. Bezoarziege *Capra aeg.*]. — Schrift. Zool.-bot. Ges. Wien 4: 201—210.
- * Koubek, P., & V. Hrabě (1983): Craniometric characteristics of *Rupicapra rupicapra caucasica*. — Folia Zool. 32: 213—223.
- * Kovatchev, W. T. (1952): [Die Säugetierfauna Bulgariens] (bulg.). Sofia.
- * Kowalski, E. (1958): *Microtus socialis* (Pallas) in the Lebanon Mountains. — Acta Theriol. 2: 269—279.
- * Král, B. (1975): A species of the genus *Microtus* (Microtidae, Mammalia) new for the fauna of Bulgaria. — Zool. Listy 24: 353—360.
- * Král, B., & D. B. Mitev (1976): Karyotypes of *Pitymys subterraneus* (Microtidae, Rodentia) from the mountains of southern Bulgaria. — ibid. 25: 27—31.
- * Král, B., J. Zima, V. Hrabě, J. Libosvářský, M. Šebela & J. Červený (1981): On the morphology of *Microtus epiroticus*. [Rumänien/Bulgarien. Türkisch-Thrazien?]. — Fol. Zool. 30: 317—330.
- * Kratochvil, J. (1982): Ein morphologisches Unterscheidungskriterium der Arten *Microtus epiroticus* und *M. arvalis* (Arvicolidae, Rodentia). — ibid. 31: 97—111.
- * — (1983): *Microtus arvalis* und *M. epiroticus* in der Bulgarischen Volksrepublik. — ibid. 32: 193—202.
- * Kratochvil, J., & B. Král (1974): Karyotypes and relationship of Palaearctic „54-chromosomes“ *Pitymys* species (Microtidae, Rodentia). [Verbreitung in Anatolien p. 299]. — Zool. Listy 23: 289—302.
- * Kratochvil, J., & V. Simionescu (1983): Sur la question de *Micromys danubialis* (Mammalia, Muridae). [in Thrazien?]. — Folia Zool. 32: 1—18.
- * Krumbiegel, I. (1958): Einhufer. [cf. *Hemionus* p. 29/31]. Wittenberg.
- Kumerloewe, H. (1955): Spalax und Skorpione als Steinkauz-Nahrung. — Vogelwelt 76: 109—110.
- (1956): Pars, *Panthera (Felis) pardus* (L.)'in Anadoludaki yayılışı hakkında. — Biologi 6: 101—105.
- (1956): Zur Verbreitung des Leoparden (*Panthera pardus* L.) in Anatolien. — Zool. Garten N. F. 22: 154—162.
- (1957): Leoparden in Kleinasien. — Orion 7: 517—620 und Naturwiss. Rundschau 10: 388.
- (1965): Giraffe in Istanbul Ende des 16. Jahrhunderts. — Zool. Garten N. F. 33: 148.
- * — (1966): Zum Vorkommen der Mönchsrobbe, *Monachus m. monachus* (Hermann, 1779), im libanesischen Küstengebiet. [betr. auch türk. Gewässer]. — Säugetierkd. Mitt. 14: 113—118.
- (1967): Zum Vorkommen des Karakal, *Caracal caracal* (Schreber, 1776) in Kleinasien. — ibid. 15: 118—119.
- (1967): Zur Verbreitung des Stachelschweins, *Hystrix leucura* (Sykes, 1831) in Kleinasien. — ibid. 15: 242—249.
- (1967): Zur Verbreitung kleinasiatischer Raub- und Huftiere sowie einiger Großnager. — ibid. 15: 337—409.
- * — (1967): Begegnungen mit Mönchsrobben des Mittelmeeres. — Kosmos 63: 176.

- Kumerloeve, H. (1969): Vorkommen von Damwild in der Türkei. — Dtsch. Jäger 87/1: p. XI.
- (1969): Bemerkungen zum Gazellenvorkommen im südöstlichen Kleinasien. — Zs. Säugetierkunde 34: 113—120.
- (1970): Jagd- und Schutzbestimmungen für Säugetiere in der Türkei. — Säugetierkdl. Mitt. 18: 79—81.
- (1970): Zur Kehlfleck-Variabilität bei türkischen Steinmardern, *Martes foina* (Erxleben, 1777). — ibid. 18: 278—279.
- (1970): Zum Vorkommen des Waldiltisses, *Mustela putorius* (Linné, 1758) in der Türkei. — ibid. 18: 279.
- (1970): Steppenluchse in Kleinasien. — Kosmos 66: 334—335.
- (1970): Noch leben einige Kropfgazellen in der Türkei. — Tier 10: 38—39.
- (1971): Zum Stand des Vorkommens von *Panthera pardus tulliana* Valenciennes 1856 in Kleinasien. — Zool. Garten N.F. 40: 4—22.
- * — (1973): In memoriam Sana I. Atallah. — Säugetierkdl. Mitt. 21: 82—84.
- (1974): In memoriam Günther Niethammer† — ibid. 22: 146—147.
- (1974): Zum Vorkommen des Tigers auf türkischem Boden. — ibid. 22: 348—350.
- (1975): Die Säugetiere (Mammalia) der Türkei. — Veröff. Zool. Staatssammlung München 18: 69—158.
- * — (1975): Die Säugetiere (Mammalia) Syriens und des Libanon. [Hinweise betr. Türkei]. — ibid. 18: 159—225.
- (1976): Leoparden, *Panthera pardus tulliana* (Valenciennes, 1856), in Zentralanatolien. — Säugetierkdl. Mitt. 24: 46—48.
- * — (1976): Zum Vorkommen der Mönchsrobbe, *Monachus monachus* (Hermann, 1779) bei der Dodekanes-Insel Kos. — ibid. 24: 159—160.
- (1978): Verschwindet die Kropfgazelle, *Gazelle subgutturosa* (Güldenstaedt, 1780) als Glied der türkischen Tierwelt? — ibid. 26: 239—240.
- (1978): Türkiye'nin Memeli hayvanları. [Die Säugetiere der Türkei]. — İstanbul Üniv. Orman Fak. Derg. B 28: 178—204.
- * — (1980): Zum ehemaligen Halbesel (*Equus hemionus* Pallas, 1775)-Vorkommen nebst Wiedereinbürgerungsversuchen im Vorderen/Mittleren Orient. — Equus 2: 88—92.
- (1980): I. Anadolu memeli hayvanları üzerinde yapılmış olan araştırma ve buluşların tarihsel gelişimi. II. Anadolu Rodentia-kemirgenleri. [Zur Geschichte der Erforschung der Säugetiere Kleinasiens]. [Die Nagetiere Kleinasiens]. — İstanbul Üniv. Orman Fak. Derg. 30: 196—223.
- (1982): Anadolu memeli hayvanları üzerinde yapılmış olan araştırma ve buluşların tarihsel gelişimi (III). [Zur Geschichte der Erforschung der Säugetiere Kleinasiens]. — ibid. 32: 265—273.
- (1982): Zur Erforschungsgeschichte der Säugetiere Kleinasiens (III). — Säugetierkdl. Mitt. 30: 26—30.
- Kummer, J. (1982): Zum Vorkommen von Spalax auf Lemnos. — Zool. Garten N.F. 52: 46.
- * Kurtén, B. (1968): Pleistocene mammals of Europe. London.
- Kurtonur, C. (1975): New records of Thracian mammals. — Säugetierkdl. Mitt. 23: 14—16.
- (ohne Jahr): [Untersuchungen über *Myomimus roachi*]. Manuskript(?).
- * Kusev, K. T. (1932): [Wald- und Jagdsäugetiere und Vögel Bulgariens] (bulg.). Sofia.
- * Kuss, S. E. (1973): Die pleistozänen Säugetierfaunen der ostmediterranen Inseln. Ihr Alter und ihre Herkunft. — Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg/Br. 63: 49—71.
- * Kuss, S. E., & G. Storch (1978): Eine Säugetierfauna (Mammalia: Artiodactyla, Rodentia) des älteren Pleistozäns von der Insel Kalymnos (Dodekanés, Griechenland). — N.Jb. Geol. Paäont. Mh. 1978: 206—227.

- * Laar, V. van, & S. Daan (1964): On some Chiroptera from Greece. — *Beaufortia* 10: 112—116.
- Lange, W. L. (1967): Eine Treibjagd in Anatolien. — *Westfäl. Jägerbote* 20: 32—33.
- Lataste, F. (1884): Sur *Sciurus persicus* Erxleben. [synonym *S. anomalus* G黦ldenstaedt]; [leg. „Akbès, Asie Mineure“]. — *Le Naturaliste* 2: 406—407.
- Lawrence, B. (1967): Early domestic dogs. [Çayönü SE-Anatolien]. — *Zs. Säugetierkunde* 32: 44—59.
- * Lay, D. M. (1965): A new species of Mole (genus *Talpa*) from Kurdistan province, western Iran. — *Fieldiana Zool.* 44: 227—230.
- * — (1967): A study of the Mammals of Iran, resulting from the Street Expedition of 1962—63. — *ibid.* 54: 3—282.
- * Lay, D. M., J. A. W. Anderson & J. D. Hassinger (1970): New records of small Mammals from West Pakistan and Iran. — *Mammalia* 34: 98—106.
- Lehmann, E. von (1957): Eine Kleinsäuger-Aufsammlung aus dem Adana-Gebiet (Kleinasien). — *Bonner zool. Beitr.* 8: 81.
- * — (1965): Über die Säugetiere im Waldgebiet NW-Syriens. [Grenzraum zur Türkei]. *Sitz.-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin N. F.* 5: 22—38.
- (1966): Taxonomische Bemerkungen zur Säugerausbeute der Kumerloeveschen Orientreisen 1953—1965. — *Zool. Beitr. N. F.* 12: 251—317.
- (1966): Ein Nachweis der Stachelmaus (*Acomys cahirinus*) in der Türkei. — *ibid.* 12: 465—467.
- * — (1966): Die Farbe des Haarkleides (Decke) beim europäisch-vorderasiatischen Reh als taxonomisches Hilfsmittel. — *Zs. Jagdwiss.* 12: 5—11.
- (1969): Eine neue Säugetieraufsammlung aus der Türkei im Museum Koenig (Kumerloevereise 1968). — *Zool. Beitr. N. F.* 15: 299—327.
- * Lehmann, E. von, & G. Nobis (1979): Subfossile Mauswiesel *Mustela nivalis* Linné, 1766 aus Enkomi-Alasia auf Zypern. — *Bonner Zool. Beitr.* 30: 32—38.
- * Letts, M. (1946): The pilgrimage of Arnold von Harff, knight, 1496—1499. [Istanbul: gekäfigte Gazellen, Wildkatzen, Nagetiere etc.]. London.
- * Lewis, R. E., & D. L. Harrison (1961): Notes on bats from the Republic of Lebanon. — *Proc. Zool. Soc. London* 138: 473—486.
- * Lewis, R., J. Lewis & S. Atallah (1967/68): A review of Lebanese Mammals. I. II. — *Jl. Zool.* 153: 45—70; 154: 517—531.
- * Linke, W. (1954): Der Rothirsch. [Maral p. 22/24]. Wittenberg.
- * Lochbrunner, A. (1956): Beiträge zur Biologie des Syrischen Goldhamsters, *Mesocricetus auratus*. — *Zool. Jahrb.* 66: 389—428.
- * Lorenz-Liburnau, L. von (1899): Die Wildziegen der griechischen Inseln. — *Wiss. Mitt. Bosnien* 6: 851—886.
- * Lovari, S., & C. Scala (1980): Revision of *Rupicapra* genus. I. A statistical re-evaluation of Couturier's data on the morphometry of six Chamois subspecies. — *Boll. Zool.* 47: 113—124.
- * — & — (1984): Revision of *Rupicapra* genus. IV. Horn biometrics of *Rupicapra rupicapra asiatica* and its relevance to the taxonomic position of *Rupicapra rupicapra caucasica*. — *Zs. Säugetierkunde* 49: 246—253.
- Lydekker, R. (1890): On a remarkable Antler from Asia Minor. — *Proc. Zool. Soc. London* 1890: 363—365.
- * — (1897): Die geographische Verbreitung und geologische Entwicklung der Säugetiere (übersetzt G. Siebert). [Mittelländ. Subregion p. 483—486]. Jena.
- * — (1898): The Deer of all lands. London.

- * Lydekker, R. (1898): Wild Oxen, Sheep and Goats of all lands, living and extinct. London.
- * — (1901): The great and small game of Europe, western and northern Asia and America. London (mit spät. Auflagen).
- (1907): The name of the Armenian Sheep. — Ann. Mag. Nat. Hist. (VII) 20: 121.
- (1908): The Chamois of Asia Minor. [betr. *Rupicapra r. asiatica*]. Field 112: 104.
- (1909): The wild Sheep of Asia Minor. — ibid. 113: 242.
- * — (1913/16): Catalogue of the Ungulate mammals in the British Museum (Natural History). London.

Marchessaux, D. (1977): Note sur la présence ancienne du Tigre, *Panthera tigris virgata* (Illiger, 1815) en Turquie. — Mammalia 41: 541—542.

- * — (1977): Monk Seals investigations in central Dodekanisos, Greece, in August 1977. — Ministry Coordin., Natl. Council Phys. Planning Environm., Athens: 4 p.

* Marchessaux, D., & R. Duguy (1977): Le Phoque moine, *Monachus monachus* (Hermann, 1779) en Grèce. — Mammalia 41: 419—439.

* Marcuzzi, G., & G. Pilleri (1971): On the zoogeography of Cetacea. In: G. Pilleri: Investigations on Cetacea, vol III: 101—170. Waldau-Bern.

* Markov, G. (1957): [Die insektenfressenden Säugetiere (Insectivora) in Bulgarien] (bulg.). Sophia.

* — (1959): [Die Säugetiere in Bulgarien] (bulg.). Sophia.

* — (1962): Les recherches écologiques et faunistiques des Insectivores et Rongeurs dans le territoire de Petrič et Goce Deličev (sud-ouest de la Bulgarie). — Bull. Inst. Zool. Mus. 11: 5—30.

* — (1962): [Untersuchung der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pallas) in Bulgarien] (bulg.). — ibid. 12: 25—33.

* — (1972): Bozajnici. Sophia.

* — (1974): [Die Nagetiere im Kreise von Kjustendil] (bulg.). — Bull. Inst. Zool. Mus. 39: 213—235.

* Markov, G. R., & O. Dobrijanov (1974): Karyologische Analyse der Weißbrust- oder Ostigel (*Erinaceus roumanicus* Barr.-Hamilton) in Bulgarien. — Zool. Anz. 193: 181—188.

* Markov, G. R., & P. Petrov (1966): [Die Bisamratte und ihre wirtschaftliche Bedeutung] (bulg.). — Priroda 6: 12—17.

* Marshall, J. T., & R. D. Sage (1981): Taxonomy of the House Mouse. European House Mice. *Mus abbotii* Eastern Mediterranean Short-tailed Mouse. In: R. J. Berry: Biology of the House Mouse, p. 17—19. London.

Martin, W. (1837): Description of a new Hedgehog (*Erinaceus concolor*) from Trebizond. — Proc. Zool. Soc. London 5: 102—103.

* Matjuschkin, E. N. (1978): Der Luchs, *Lynx lynx*. [Verbr. Karte incl. Türkei]. Wittenberg.

* Matschie, P. (1900): Geographische Formen der Hyänen. [*Hyæna syriaca* Mtsch. terra typica: Antakya/Antiochia]. — Sitz.-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin 1900: 18—58.

— (1907): Die dreizehnte deutsche Geweihausstellung zu Berlin 1907. [u. a. *Capra florstedti* Mtsch. u. *C. cilicica* Mtsch., Bulghar Dag]. — Weidwerk in Wort u. Bild 16: 181—239.

* — (1912): Über einige Rassen des Steppenluchses *Felis caracal* (St. Müll.). — Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1912: 55—57.

— (1919): *Spalax labaumei*, eine anscheinend noch nicht beschriebene Blindmaus aus Kleinasien. ibid. 1919: 35—38.

* Matthey, R. (1957): Cytologie et taxonomie du genre *Meriones*, Illiger (Rodentia, Muridae-Gerbillinae). — Säugetierkdl. Mitt. 5: 145—150.

- * Mazák, V. (1965, 1979): Der Tiger, *Panthera tigris* (Linnaeus, 1758). [cf. Verbreit. Karte pag. 43/44]. Wittenberg.
- * McNab, B. K. (1966): The metabolism of fossorial Rodents: a study of convergence. [betr. u. a. *Spalax*]. — Ecology 47: 712—733.
- * Méhely, L. von (1913): Species generis *Spalax*. Die Arten der Blindmäuse in systematischer und phylogenetischer Beziehung. — Math.-Naturwiss. Ber. Ungarn 28: IV + 390 p. Leipzig.
- * Mejer, M. N., V. N. Orlov & E. D. Scholl (1972): [Zur Nomenklatur der Wühlmäuse mit 46 und 54 Chromosomen vom Typ *Microtus arvalis* (Pall.) (Rodentia, Cricetidae)] (russ.). — Zool. Žurnal 51: 157—161.
- * —, — & — (1972): [Zwillingsarten in der Gruppe *Microtus arvalis* (Rodentia, Cricetidae)] (russ.). — ibid. 51: 724—737.
- * Mejer, M. N., I. M. Moroz, V. N. Orlov & E. D. Scholl (1973): Zwillingsarten der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas. [cf. Speciesbestätigung *M. subarvalis* im armenisch (-türk.?) Grenz-bereich. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 49: 387—402.
- * Meissner, B. (1913): Assyriologische Studien. XXVIII. Das Pferd in Babylonien. [betr. auch *Equus hemionus*]. — Mitt. Vorderasiat. Ges. (Leipzig) 18: 1—10.
- * Mellaart, J. (1978): Earliest civilisations of the Near East. [cf. *Mus musculus* in Çatal Hüyük]. London.
- * Mendelssohn, H. (1965): Breeding the Syrian Hyrax, *Procavia capensis syriaca* Schreber, 1784. — Int. Zoo-Yearbook 5: 116—125.
- Merdivenci, A. (1965): First parasitological research on domestic and wild pigs in Turkey. — Türk. Vet. Hek. Dern. Derg. 35: 113—117.
- Merdivenci, A., & M. Kocaby (1964): The first case of *Filaria martis* Gmelin, 1790, in Marten (*Martes martes foina* Schreb.) in Turkey. — Türk Biol. Derg. 14: 77—84.
- * Meyer, A. B. (1903): The antiquity of the Lion in Greece. — Rep. Board Smithson. Inst. (Washington) 1903: 661—667.
- * — (1904): Bis wie weit in der historischen Zeit zurück ist der Löwe in Griechenland nachweisbar? — Zool. Garten 44: 65—73.
- * Middleton, C. H. (1864): The Hyrax of Syria. — Intell. Observ. (London) 4: 134—139.
- Miller, G. S. (1903): A new hare from Greece [*Lepus parnassius*]. — Proc. Biol. Soc. Washington 14: 145—146.
- (1908): Two new Mammals from Asia Minor. [*Neomys teres*, *Muscardinus trapezius*]. — Ann. Mag. Nat. Hist. (VIII) 1: 68—70.
- (1908): The recent Voles of the *Microtus nivalis* group. [*Microtus pontius* sp. n.]. — ibid. (VIII) 1: 97—103.
- * — (1912): Catalogue of the mammals of western Europe (Europe exclusive of Russia) in the collection of the British Museum. London.
- * Miller, M. (1886): Oppian's des Jüngerer Gedicht von der Jagd. Buch IV. (= Oppian d. Syrers Cynegetica IV) [betr. Jagd auf Löwen, Leoparden u. Bären im Euphratgebiet]. Amberg.
- * Milne-Edwards, A. (1884): Sur la classification des Taupes de l'ancien continent. — C. R. Acad. Sci. Paris 99: 1141—1143.
- * Misonne, X. (1956): Répartition géographique actuelle de *Rattus rattus* Linné 1758 et de *Rattus norvegicus* Berkenhout 1767 en Iran. — Bull. Inst. Sci. natur. Belg. 32/49: 1—11.
- (1957): Mammifères de la Turquie sud-orientale et du nord de la Syrie. — Mammalia 21: 53—68.
- * — (1959): Analyse zoogéographique des Mammifères de l'Iran. — Mém. Inst. Sci. Nat. Belg. (II) 59: 1—157.
- * — (1968): Mammals. In: The land of Iran, p. 294—304. Cambridge.

- * Misonne, X. (1975): The Rodents of the Iranian deserts. In: I. Prakash & P.K. Ghosh: Rodents in desert environments: p. 47—58. Den Haag.
- * Mitchell, E. (1975): Porpoise, Dolphin and small Whale fisheries of the World. — I.U.C.N. Monogr. 3: 1—129.
- * Mohr, E. (1952): Die Robben der europäischen Gewässer [*Monachus albiventer*: Türkei p. 222—227]. Frankfurt/M.
- * — (1960): Wilde Schweine. [Anatolien cf. p. 38]. Wittenberg.
- * — (1961/63): Glossarium Europae Mammalium terrestrium. [Türkei p. 71]. Wittenberg.
- * — (1965): Altweltliche Stachelschweine. [Verbr.-Karte p. 151. incl. Anatolien ?]. Wittenberg.
- Morlok, W.F. (1978): Nagetiere aus der Türkei (Mammalia: Rodentia). — Senckenberg. Biol. 59: 155—162.
- * — (1983): Vergleichend-funktionell-anatomische Untersuchungen an Kopf, Hals und Vorderextremität subterranean Nagetiere. [auch türk. Material]. — Courier Forsch.-Inst. 64: 1—237.
- * Müller, F. (1911, 1919, 1920): Beiträge zur Kenntnis der Stachelschweine Asiens, insbesondere Palästinas. — I. Sitz. Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin 1911: 110—130; II. ibid. 1919: 61—70; III. Zool. Anz. 51: 195—200.
- * Murphy, M.R. (1971): Natural history of the Syrian Golden Hamster — a reconnaissance expedition. — American Zoologist 11: 632.
- * Murray, A. (1866): The geographical distribution of Mammals. London.
- Mursaloğlu, B. (1963): Körfare ile savaş (Control of *Spalax*). — Çiftçilik 30: 174—175.
- (1963): Ankara çevresin'deki körfarelerin biyolojisi ve bunlarla savaş usulleri (Biology and control of *Spalax* around Ankara). — Ankara Üniv. Araştırma 1963: 1—116.
- (1964): Occurrence of the Monk Seal on the Turkish coasts. — Jl. Mammal. 45: 316—317.
- (1964): Türkiye'nin azalan memeli hayvanları hakkında (The decrease of wild Mammals in Turkey). — Türk Biol. Derg. 14: 65—70.
- (1964): Mole Rat (*Spalax*) traps. — Bitki Koruma Bült. 4: 7—17.
- (1964): Statistical significance of secondary sexual variation in *Citellus citellus* (Mammalia: Rodentia) and new subspecies of *C. citellus* from Turkey. — Comm. Fac. Sci. Univ. Ankara (C) 9: 252—273.
- (1965): Geographic variation in *Citellus citellus* (Mammalia: Rodentia) in Turkey. — ibid. 10: 78—109.
- (1970/73): New records on Turkey's mammalian fauna (Türkiye memeli faunasında yeni kayıtlar). [betr. *Mustela erminea*, *Lynx pardina*, *Myocastor coypus*]. — III. Bilim Kongr. Tebliğleri. 1970; IV. ibid. 1973.
- (1973): New records for Turkish rodents (Mammalia). [betr. *Myomimus personatus*, *Dryomys pictus* etc.]. — Comm. Fac. Sci. Univ. Ankara (C) 17: 213—219.
- (1978): The taxonomic status and distribution of *Spalax* (Rodentia) in Turkey. — Congr. Theor. Inst. [Brno] 2: 24 (Abstract).
- (1981): The recent status and distribution of Turkish furbearers. — Proc. Worldwide Furbearer Conf. 1: 86—94.
- * Nader, J.A., & D. Kock (1983): Notes on some Bats from the Near East (Mammalia: Chiroptera). — Zs. Säugetierkde. 48: 1—9.
- * Naser, A.M., & I.A. Nader (1975): Natural history study of the Harrison's Gerbil *Gerbillus dasyurus mesopotamiae* Harrison. — Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center 6: 60—63.
- * Nasonov, N. (1910): [Über das Wilde Orientalische Schaf von S. Gmelin, *Ovis orientalis* Pall.] (russ.). — Bull. Acad. Sci. St. Pétersbourg 1910: 681—710. Nachtr. ibid. 1916: 1767—1778.

- * Nasonov, N. (1911): [Les Mouflons et les espèces voisines des Moutons sauvages] (russ.). — ibid. 1911: 1267—1296.
- * — (1919): Sur la „perversion“ des cornes des Moutons sauvages *Ovis vignei* Blyth, *gmelini* Blyth et *urmiana* (Günther). — Bull. Acad. Sci. URSS Petrograd 1919: 1215—1246.
- * — (1923): Distribution géographique des Moutons sauvages du Monde ancien. — ibid. 1923.
- * Naumov, N. P., & V. S. Lobachev (1975): Ecology of desert Rodents of the U.S.S.R. (Jerboas and Gerbils). In: J. Prakash & P. K. Ghosh: Rodents in desert environments. Den Haag.
- * Neal, E. (1975): Der Dachs. [u. a. *Meles m. ponticus* (Blackler 1916) u. *M. m. minor* (Satunin 1905)]. München.
- Nehring, A. (1896): Über einen Tiger-Iltis (*Foetorius sarmaticus*) von Eskischehir in Kleinasien. — Sitz.-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin 1896: 67.
- * — (1897): Mehrere neue Spalax-Arten. [u. a. *S. intermedius* von Iskenderun/Hatay]. — ibid. 1897: 163—183.
- * — (1898): Die Gruppe der *Mesocricetus*-Arten. — Arch. Naturgesch. 64: 373—392.
- * — (1898): Über *Spalax graecus* n. sp. — Zool. Anz. 21: 228—230.
- * — (1898): Über *Cricetus*, *Cricetulus* und *Mesocricetus* n. subgen. ibid. 21: 493—495.
- * — (1901): Über *Alactaga Williamsi* Thomas vom Talysch-Gebirge und vom Großen Ararat. — Sitz.-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin 1901: 144—146.
- * — (1902): Über einige griechische Nager. — ibid. 1902: 1—7.
- * — (1902): Die geographische Verbreitung der Säugetiere in Palästina und Syrien. — ibid. 1902: 85—123; desgl. Globus 81: 309—314.
- (1902): Über *Foetorius sarmaticus* und *Spermophilus (citillus?)* von Constantinopel. — ibid. 1902: 148.
- * — (1902): Über das Vorkommen einer Abart des gemeinen Hamsters südöstlich von Bagdad. — ibid. 1902. 360—361.
- * — (1902): Über *Mesocricetus auratus* Waterhouse. — Zool. Anz. 26: 57—60.
- * — (1903): Über *Myoxus glis orientalis* nov. subsp. und *Muscardinus avellanarius* aus Kleinasien. — ibid. 26: 533—534.
- (1903): Die geographische Verbreitung des Baumschläfers (*Myoxus dryas* Schreb.) und seiner Subspezies. [Bezieht sich auf Danford & Alston 1877 p. 24/25]. — ibid. 27: 42—46.
- (1903): Über *Muscardinus avellanarius* und *Myoxus glis orientalis* nov. subsp. aus Kleinasien. — Sitz.-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin 1903: 187—188.
- (1903): Über eine Springmaus aus Nordwest-Kleinasien (*Alactaga Williamsi laticeps* nov. subsp.). — ibid. 1903: 357—360.
- Neuhäuser, G. (1936): Diagnosen neuer kleinasiatischer Mäuse. — Zs. Säugetierkde 11: 159—160.
- (1936): Die Muriden von Kleinasien. — ibid. 11: 161—236.
- * Neuhauser, H. N., & A. F. DeBlase (1971): The status of *Pipistrellus aladdin* Thomas from Central Asia. [auch Türkei: Prov. Antalya u. Amik Gölü/Hatay]. — Mammalia 35: 273—282.
- * Nevo, E. (1961): Observations on Israel's population of the Mole-Rat *Spalax e. ehrenbergi* Nehring 1890. — Mammalia 25: 127—144.
- * — (1985): Speciation in action and adaptation in subterranean Mole Rat: patterns and theory. — Zool. Soc. Ital. Bari: Boll. Zool. (im Druck).
- * Nevo, E., & E. Amir (1964): Geographic variation in reproduction and hibernation patterns of the Forest Dormouse [*Dryomys nitedula*]. — Jl. Mammal. 45: 69—87.
- * Nevo, E., & A. Skolnik (1974): Adaptive metabolic variation of chromosome forms in Mole Rats, *Spalax*. [u. a. Kastamonu]. — Experientia 30: 724—726.

- * Niazi, A. D. (1976): On the Mediterranean Horseshoe Bat from Iraq. — Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center 7/No. 1: 167—176.
- Niethammer, G., & H. Kumerloewe (1934): Gefangenschaftsbeobachtungen an einem kleinasiatischen Blindmoll, *Spalax monticola labaumei* Matschie. — Zool. Garten N.F. 7: 179—182.
- Niethammer, G., & J. Niethammer (1967): Zur Variabilität der Kehlzeichnung beim Steinmarder, *Martes foina* (Erxleben, 1777). [Griechenland/Türkei]. — Zs. Säugetierkde 32: 185—187.
- * Niethammer, J. (1959): Die nordafrikanischen Unterarten des Gartenschläfers (*Eliomys quercinus*). — *ibid.* 24: 35—45.
- * — (1972): Die Zahl der Mammarien bei *Pitymys* und bei den Microtinen. [cf. Verbr. Kte]. — Bonner zool. Beitr. 23: 49—60.
- * — (1973): Das Mauswiesel (*Mustela nivalis*) in Afghanistan. [2 Verbr. Kten incl. Anatolien]. — *ibid.* 24: 1—6.
- * — (1974): Zur Verbreitung und Taxonomie griechischer Säugetiere. [4 Kten.] — *ibid.* 25: 28—55.
- * — (1975): Zur Taxonomie und Ausbreitungsgeschichte der Hausratte (*Rattus rattus*). — Zool. Anz. 194: 405—415.
- * — (1982): Zur Arealgeschichte europäischer Nagetiere. [Anatolien z.T. einbeziehend]. — Verh. Dt. Zool. Ges. 1982: 145—157.
- * — (1982): *Microtus guentheri* Danford & Alston, 1880. Levante-Wühlmaus. In J. Niethammer & F. Krapp: Handb. Säugetiere Europas Bd. 2/1: 329—348. Wiesbaden.
- * — Niethammer, J., & F. Krapp (Hrsg.) (1978/85): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. I u. Bd. II/1. Nagetiere I, II; Bd. II/2 Paarhufer. Wiesbaden.
- * Nobis, G. (1979): Zur Taxonomie des Zypern-Mufflon (*Ovis ammon ophion* Blyth, 1841). [cf. Huş 1951]. — Zs. Säugetierkde 44: 55—56.
- * Nobis, G., & E. von Lehmann (1979): Ein Geweihstück vom Rothirsch, *Cervus elaphus* Linné, 1758, aus Kition, Zypern. — Säugetierkdl. Mitt. 27: 158—160.
- * Noble, D. (1969): The Mesopotamian Onager as a draught animal. In P. J. Ucko & G. W. Dimbleby: The domestication and exploitation of plants and animals p. 485—488. London.
- * Novikov, G. (1956, 1962): Carnivorous mammals of the fauna of the USSR (russ., engl.) Moskau und Jerusalem.
- Öktar, J., & I. İlikler (1964): Türkiye Rodentia „kemirici“ faunası. [Nagetierfauna der Türkei]. — Böcek 1: 9—15.
- Öktar, I., Ş. Pala & I. İlikler (1967): Ege tarla faresi (*Microtus guentheri lydius* Blackler, 1916, Rodentia-Muridae) üzerinde araştırmalar. Bioloji, ekoloji, morfoloji ve mücadele. [Untersuchungen über die ägäische Levante-Wühlmaus]. İzmir.
- Özek, M. (1923): Anadolu'da tarla faresi ve domuzların ecnas ve tarzı itlaflarından bahis risaledir. [Broschüre über das Vorkommen und die Beseitigungsmethoden gegenüber Feldmäusen und Wildschweinen]. İstanbul.
- Özer, I. (1972/73): Ayılar. Sırtlanlar. Sansarlar. Yaban kediler. Vaşak. [Bären. Streifenhyänen. Marder. Wildkatzen. Luchs.]. — Av Derg. 1972/73.
- * Ognev, S. I. (1921): Contribution à la classification des Mammifères insectivores de la Russie. [p. 331—334 *Sorex araneus satunini* subsp. nov., Miusaret/Kars]. — Ann. Mus. Zool. Acad. Sci. Russie, Petrograd 22: 331—350.
- * — (1928/50, 1962/66): The mammals of the USSR and adjacent countries (russ., engl.). 7 vols. Moskau und Jerusalem.
- * Ondrias, J. C. (1965): Contribution to the knowledge of *Microtus guentheri hartingi* from Thebes, Greece. — Mammalia 29: 489—506.

- * Ondrias, J. C. (1965): Die Säugetiere Griechenlands. — Säugetierkd. Mitt. 13: 109—127.
- * — (1966): The taxonomy and geographical distribution of the Rodents of Greece. — *ibid.* 14, Sonderheft: 1—136.
- * — (1969): Die Ussuri-Groß-Spitzmaus, *Crocidura lasiura* Dobson, 1890, der ägäischen Insel Lesbos. [cf. Kumerloeve: Säugetiere Türkei, 1975 p. 84]. — Zs. Säugetierkde 34: 353—358.
- * O'Regan, B. P. (1976): The status of Gazelle in Iran, their ecology and methods of protection. — Teheran: Div. Nature Cons. p. 1—10.
- Osborn, D. J. (1961): Two new distributional records from Thrace [*Arvicola terrestris*, *Apodemus agrarius*]. — Jl. Mammal. 42: 105—106.
- (1962): Rodents of the subfamily Microtinae from Turkey. — *ibid.* 43: 515—529.
- (1963): New distributional records of Bats from Turkey. — Mammalia 27: 210—217.
- (1964): The Hare, Porcupine, Beaver, Squirrels, Jerboas and Dormice of Turkey. — *ibid.* 28: 573—592.
- (1964): Notes on the Moles of Turkey. — Jl. Mammal. 45: 127—129.
- J. (1965): The Hedgehogs and Shrews of Turkey. — Proc. U.S. National Mus. Washington 117: 553—566.
- (1965): Rodents of the subfamilies Murinae, Gerbillinae and Cricetinae from Turkey. — Jl. Egypt. Publ. Health Assoc. Kairo 40: 401—424.
- Ozansoy, F. (1951): Preliminary report on a Pontian mammalian fauna from Muğla. — Geol. Soc. Turkey Bull 3: 147—152.

- * Paspalev, G., & G. Markov (1961): [Ökologisch-faunistische Untersuchungen der Säugetiere im Strandžagebirge] (bulg.). — Mitt. Zool. Inst. Mus. Sofia 10: 3—17.
- Payne, S. (1973): Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale. — Anatol. Stud. 23: 281—303.
- (1979): Çan Hasan III animal bones. — *ibid.* 27: 11—12; 29: 8—9.
- * Peshev, T., V. Angelova & T. S. Dinev (1964): Etudes sur la toxionomie du *Myomimus personatus* (Ognev, 1924) (Rodentia), en Bulgarie. — Mammalia 28: 419—428.
- * Peshev, T., & B. Belcheva (1979): Karyological studies on Snow Vole *Microtus nivalis* Martins (Mammalia, Rodentia), collected in Bulgaria. — Zool. Anz. 203: 65—68.
- * Peshev, T., T. S. Dinev & V. Angelova (1960): [*Myomimus personatus* Ognev (Mammalia, Myoxidae), — a new Rodent in the fauna of Bulgaria] (russ.). — Zool. Zhurn. 39: 784—785.
- * Peschev, Z. E (1955): Sistematitschni i biologitschni isledvania werchu *Citellus citellus* L. w Bolgaria [Iswestia na Zoologitscheskia Institut s Musei]. — Bull. Inst. Zool. Mus. 4/5: 277—325.
- * Petkov, P. (1929): [Unsere Jagdsäugetiere] (bulg.). Sophia.
- * Petrov, B. M. (1969): [Neue Daten über die Verbreitung einiger Säugetiere in Mazedonien (serbokroat.)]. — Fragm. Balcan. (Skopje) 7: 1—4.
- * — (1979): Some questions of the zoogeographical division of the western Palaearctic in the light of the distribution of mammals in Yugoslavia. [Kleinasien p. 20/23]. — Fol. Zool. 28: 13—24.
- * Pether, F. (1952): Note sur la systématique de quelques Rongeurs désertiques. — Proc. Int. Sympos. Desert Res., Jerusalem: 1—3.
- * — (1952): Note préliminaire sur l'éthologie et l'écologie de *Psammomys obesus* Cretzschmar. — Mammalia 16: 137.
- * — (1955): Contribution à l'étude de *Meriones vinogradovi* Heptner 1931 (Rongeurs, Gerbillidae). — *ibid.* 19: 391—398.

- * Petter, F. (1961): Répartition géographique et écologie des rongeurs désertiques (du Sahara occidental à l'Iran oriental). — *ibid.* 25, Suppl. 1—222.
- * — (1961): Eléments d'une révision des Lièvres européens et asiatiques de sous-genre *Lepus*. — *Zs. Säugetierkunde* 26: 30—40.
- * — (1975): La diversité des Gerbillidés. — *Rodents in desert environments* 8: 177—183.
- * Petter, F., & P. Mostachfi (1957): Contribution à l'écologie de l'Ecureuil à doigts grêles (*Spermophilus leptodactylus bactrianus* Scully). [Verbr. Vorderasien?]. — *Terre et la Vie* 11: 283—296.
- * Petter, F., B. Seydian & P. Mostachfi (1957): Données nouvelles sur la répartition des Gerbillidés et de quelques autres rongeurs en Iran et en Iraq. — *Mammalia* 21: 111—120.
- Peus, F. (1978): Flöhe aus Anatolien und dem Iran [mit Hinweisen auf deren Wirte (Mammalia)]. — *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 81: 507—516.
- * Piechocki, R. (1958): Die Zwergmaus *Micromys minutus* Pallas. [Verbr.-Grenze entlang nördl. Schwarzmeerküste. Erstnachweis in Türk.-Thrazien: Kurtunur 1975]. Wittenberg.
- * Pieper, H. (1978): *Pipistrellus nathusii* Nachweise in Griechenland. — *Zs. Säugetierkunde* 43: 60—61.
- (1981): betr. Säugetiernahrung des Uhus (*Bubo bubo*) cf. Pieper, H. in der Bibliographie der Vögel.
- * Pietschmann, W. (1979): Zur Größe des Rothirsches (*Cervus elaphus* L.) in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. [betr. Türkei p. 11—13]. München.
- * Pitman, C.R.S. (1922): Notes on Mesopotamian mammals. — *Jl. Bombay Nat. Hist. Soc.* 28: 474—480.
- * Pocock, R.I. (1917): The habits of the Syrian Mole Rat. — *Field (London)* 26: 740.
- * — (1930): The Panthers and Ounces of Asia. — *Jl. Bombay Nat. Hist. Soc.* 34: 63—82, 307—336.
- * — (1930): The Lions of Asia. — *ibid.* 34: 638—665.
- * — (1932): The Black and Brown Bears of Europe and Asia. — *ibid.* 35: 771—823; 36: 101—138.
- * — (1934): The races of the Striped and Brown Hyaenas. — *Proc. Zool. Soc. London* 104: 799—825.
- * — (1935): The races of *Canis lupus*. — *ibid.* 105: 647—686.
- (1935): Note on a Panther from Asia Minor, obtained by J.E. Whitall. — *Jl. Bombay Nat. Hist. Soc.* 37: 947—949.
- * — (1936): The Polecats of the genera *Putorius* and *Vormela* in the British Museum. — *Proc. Zool. Soc. London* 106: 691—723.
- * — (1938): The Jackals of south-west Asia and south-east Europe. — *ibid.* 108: 37—39.
- Ponsen, E. de (1938): Kaplan nasıl avlanır? [*Panthera pardus*]. — *Avçılık ve Atıcılık, Balıçılık* 29: 1—4.
- * Popov, V.V. (1985): Small mammals (Mammalia — Insectivora, Rodentia, Lagomorpha) from late Pleistocene deposits in Mecha Dupca cave (the western Balkan mountains). I. II. — *Acta Zool. Bulg.* 24: 35—44; 26: 23—49.
- * Pradel, A. (1981): Biometrical remarks on the Hamster *Cricetulus migratorius* (Pallas, 1773) (Rodentia, Mammalia) from Krak des Chevaliers (Syria). — *Acta Zool. Cracov.* 25: 271—292.
- * Prakash, I., & P.K. Ghosh (1975): Rodents in desert environments. Den Haag.
- Preitlachner, O. [& S. Tamer] (1952): Ayı yavruları [Bärenjunge]. Ankara.
- Przeworski, St. (1940): Le culte du Cerf en Anatolie. — *Syria (Paris)* 21: 62—76.

- * Raicu, P., M. Jonescu-Varo, M. Nicolaescu & M. Kirillova (1972): Interspecific hybrids between Romanian and Kurdistan hamsters. — *Genetica* 43: 223—230.
- Rauh, H. (1981): Knochenfunde von Säugetieren aus dem Demircihüyük (Nordwestanatolien). München.
- * Reed, C. A. (1958): Observations on the burrowing rodent *Spalax* in Iraq. — *Jl. Mammal* 39: 386—389.
- * — (1969): The pattern of animal domestication in the prehistoric Near East. In: P. J. Ucko & G. W. Dimbley: The domestication and exploitation of plants and animals: p. 361—380. [p. 370 „discovery of dogs at Çayönü, south-eastern Anatolia“]. London.
- * — (1982): Archeozoological studies in the Near East. A short history (1960—1980). In: L. S. Braidwood et al.: Prehistoric archeology along the Zagros flanks, p. 511—536. [betr. p. 519: Çayönü SE-Kleinasien]. Chicago.
- * Reichenow, A. (1888): Die Wildziege der Insel Joura, *Capra dorcas* n. sp. — *Zool. Jb. Syst* 4: 591—596.
- * — (1888): Eine neue Wildziege (*Capra dorcas*). [Strophaden-Insel Gioura]. — *Zool. Garten* 29: 29—30.
- * Reuther, C. (1980): Zur Situation des Fischotters in Europa. In: C. Reuther & A. Festetics: Der Fischotter in Europa; Verbreitung, Bedrohung, Erhaltung. [p. 82, 85 u. 91 Hinweise auf Türkei]. Göttingen.
- * Reynolds, H. W. (1954): Golden Hamsters. — *Zool. Soc. London Publ.* 1954: 81 p.
- * Richter, H. (1966): Eine Serie *Crociodura gueldenstaedti* (Pallas 1811) (Mammalia, Insectivora) von der griechischen Insel Samos. — *Beaufortia* 13: 109—115.
- * — (1970): Zur Taxonomie und Verbreitung der paläarktischen Crociduren (Mammalia, Insectivora, Soricidae). — *Zool. Abh. (Dresden)* 31: 293—304.
- * Rigas, G., & K. Ronald (1985): Observations on the biology and behaviour of the Mediterranean Monk Seal. — *Aquatic Mammals* 11: 23—26.
- Rıza, K. (1930): Tavşan ve yetiştirilmesi. [*Lepus europaeus capensis* und seine Fortpflanzung]. İstanbul.
- * Rödel, E. (1950): Der Syrische Goldhamster [*Mesocricetus auratus*]. Wittenberg.
- Röhrs, M. (1955): Zur Kenntnis von *Ovis ammon anatolica* (Valenciennes, 1856). — *Zool. Anz.* 154: 8—16.
- * — (1955): Vergleichende Untersuchungen an Wild- und Hauskatzen. — *ibid.* 155: 53—69.
- * Roer, H. (1979): Gefährdung und Schutz mitteleuropäischer Wanderfledermäuse [betr. auch Bosphorus/NW-Türkei]. — *Natur u. Land* Nr. 546: 192—197.
- * Ronald, K. (1973): The Mediterranean Monk Seal, *Monachus monachus*. — *I.U.C.N.-Publ. Suppl.* 39: 30—41.
- * Ronald, K., & P. Healy (1974): Present status of the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*). — *Migration Ser. Univ. Guelph* 100: 1—36.
- * — & — (1974): The Monk Seal (*Monachus monachus*). — *Univ. of Guelph (Canada)* 1974: 1—16.
- * Rossolimo, O. L. (1976): [The taxonomic status of the Mouse-like Dormouse *Myomimus* (Mammalia, Myoxidae) from Bulgaria] (russ.). — *Zool. Zhurn.* 55: 1515—1525.
- * Ruzić, A., B. Petrov, B. Živković & S. Rima (1975): On the species independence of the 54-chromosome Vole *Microtus epiroticus* Ondrias, 1966 (Mammalia, Rodentia), — its distribution, ecology and importance as a pest in the west parts of Balkan peninsula. — *Jl. Sci. Agric. Res.* 28: 153—160.

- Şadoğlu, P. (1953): Meyva yiyen yarasaların beslenmesi [Über die Ernährung fruchtfressender Fledermäuse: *Rousettus aegyptiacus* im Hatay]. — Bioloji 3: 12—17.
- * Sanborn, C. (1940): Mammals from Iraq. — Anthropol. Ser. Field Mus. Nat. Hist. Chicago 30: 156—162.
- * Satunin, K. A. (1897): Vorläufige Mittheilungen über die Säugetierfauna der Kaukasus-Länder [incl. Gebiet Kars]. — Zool. Jb. Abt. Syst. 9: 277—308.
- (1898): *Spalax Nehringi* nov. spec. [türk.-russ. Grenzraum]. — Zool. Anz. 21: 314—315.
- (1900): Die kaukasischen *Mesocricetus*-Arten nebst Beschreibung einer neuen Art: *Mesocricetus Koenigi* nov. spec. [Kleinasien als verbind. Raum]. — ibid. 23: 301—305.
- (1901): Zwei neue Säugethiere aus Transkaukasien. [*Alactaga aralychensis* auf türkischem, *Vesperugo caucasicus* in USSR-Gebiet]. — ibid. 24: 461—464.
- (1901): Über ein neues Nager-Genus (*Prometheomys*) aus dem Kaukasus. [westwärts bis einschließlich NE-Türkei]. — ibid. 24: 572—575.
- * — (1901): On a new Hedgehog from Transcaucasia, with revision of the species of the genus *Erinaceus* of the Russian Empire. [*Erinaceus calligoni* = *Hemiechinus auritus calligoni*]. — Proc. Zool. Soc. London 1901 (II): 284—291.
- * — (1905): Die Hyänen Vorderasiens. — Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis 2: 13—24.
- (1906): Neue und wenig bekannte Säugetiere aus dem Kaukasus und aus Transkaspien [u. a. *Vulpes kurdistanicus* spec. nov., Ardahan/Kars]. — ibid. 2: 70—86.
- * — (1906): Die Säugetiere des Talyschgebietes und der Mugansteppe. — ibid. 2: 263—400.
- * — (1907): Dachs und Marder vom Ende der Bronzezeit im Kaukasus. — ibid. 3: 23—36.
- * — (1907): Zwei neue Igel aus West-Transkaukasien. — Zool. Anz. 31: 233—235.
- * — (1908): [Bemerkungen über die Kropfgazelle, *Gazella subgutturosa* Güld.] (russ.). — Ochotn. Vest. Moscov 8: 10—11.
- * — (1908/09): Beiträge zur Kenntniss der Säugetierfauna Kaukasiens und Transkaspiens; u. a. IX. Über die Zieselmaus des Kars-Gebiets (*Citellus schmidtii* Satunin Spec. Nova). — Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis 4: 117—125; desgl. XVI. Mammalia . . . aus der Sammlung des Zoolog. Museums d. Kaiserl. Akademie d. Wissensch. in St. Petersburg: Chiroptera. [u. a. aus Grenzraum Ardahan]. — ibid. 4: 294—300.
- * — (1910): Über die geographischen Rassen des Tigeriltisses. — Zool. Anz. 36: 58—60.
- * — (1911): Beiträge zur Systematik der Familie Mustelidae. — Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis 5: 243—264.
- * — (1911): Die Gattung *Vormela* und die Untergattungen der Gattung *Putorius*. — ibid. 5: 266—280.
- (1913): *Ursus arctos*. — Transact. Soc. Stud. Black-Sea Coast 2: 27.
- * — (1915): The Mammals of the Caucasian region. vol. I. Tiflis.
- * Savage, D. E., & D. E. Russell (1983): Mammalian Paleofaunas of the World. Reading (Massach.).
- Savić, J. (1979): Contribution to the knowledge of the genus *Spalax* (*Microspalax*) karyotype from Asia minor. — Ark. Biol. Nauka 31: 1P—2P.
- * — (1982): *Microspalax leucodon* (Nordmann, 1840), Westblindmaus. In: J. Niethammer & F. Krapp: Handb. d. Säugetiere Europas 2/I, p. 543—569. Wiesbaden.
- * Savić, I., & B. Soldatović (1979): Distribution, range and evolution of chromosomal forms in the Spalacidae of the Balkan peninsula and bordering regions. — Jl. Biogeogr. 6: 363—374.
- & — (1985): Neue Angaben über die Evolution des Karyotyps und der Taxonomie der Gattung *Nannospalax* Palmer, 1903. [betr. Balkan und Westanatolien]. — Dt. Ges. Säugetierkde, Hannover 1985: 60—61.

- Sayın, F. (1980): Eimeriidae of the herbivorous Mole-Rat *Spalax ehrenbergi* Nehring. — Jl. Protozool. 27: 364—367.
- Sayın, F., S. Dincer & I. Meriç (1977): Coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of the herbivorous Mole-Rat, *Spalax leucodon* Nordmann. — ibid. 24: 210—212.
- * Schauenberg, P. (1978): Le Chat des marais. — Muséum de Genève N.S. 19: 6—11.
- * — (1979): La reproduction du Chat des marais, *Felis chaus* (Güldenstaedt, 1776). [türk. Population leider unberücksichtigt]. — Mammalia 43: 215—223.
- * Schilling, D., D. Singer & H. Diller (1983): Säugetiere. 181 Arten Europas. [Westanatolien bis 30. Längengrad einbezogen]. München 1983.
- * Schmökel, H. (1957): Löwen in Alt-Vorderasien. — Orion (Murnau) 12: 39—43.
- * — (1959): Das Geheimnis des Syrischen Elefanten. — ibid. 14: 27—30.
- * — (1965): Bemerkungen zur Großfauna Altmesopotamiens. — Anadolu Araştırmaları/Jb. Kleinas. Forsch. 2: 433—443.
- Schnabl, P. (1968): Auf Bezoarziegen in Kleinasien. — St. Hubertus (Wien) 54: 11—12.
- * Schnapp, B., S. Hellwing & J. Ghizelea (1962): Contributions concernant l'étude de la Phoque moine (*Monachus monachus* Herm.) de la Mer Noire. — Trav. Mus. Nat. Hist. „Gr. Antipa“ 3: 383—400.
- * Schneider, E. (1978): Der Feldhase. München.
- * Schubert, G. H. (um 1860?): Wildschafe und Wildziegen. Seltene Hornträger aus Steppe und Gebirge. [Anatolien: cf. Verbreitungskarten]. Hannover.
- Schütt, G. (1971): Hyänenfunde aus dem Villafranchium der Türkei. — Mitt. Geol. Inst. T.H. Hannover H. 10: 119—139.
- * Schultze-Westrum, Th. (1963): Die Wildziegen der ägäischen Inseln. [betr. auch Antalya/Süd-anatolien]. — Säugetierkd. Mitt. 11: 145—182.
- * — (1976): Monk Seal investigations in Greece. — Hellenic Soc. Protect. Nat., Newsletter 8: 24.
- * Schwarz, E. (1935): On Ibex and Wild Goat. — Ann. Mag. Hist. Nat. (X) 16: 433—437.
- * — (1948): Revision of the Old-World Moles of the genus *Talpa*. [p. 39: *T. caeca* „found all over Asia Minor...“?]. — Proc. Zool. Soc. London 118: 36—48.
- Schweiger, H. (1966): Bären mit Humor. In: F.K. Dörner (1981): Vom Bosphorus zum Ararat: p. 96—98. Mainz.
- * Sclater, P. L., & O. Thomas (1898): The book of Antelopes. vol. III. [Türkei: *Gazella subgutturosa*; etc.]. London.
- * Searight, A. (1985?): Some species of mammals from north-eastern Jordan. [betr. auch Türkei bzw. türk.-syr. Grenzbereich]. — Säugetierkd. Mitt. (im Druck).
- Sela, I. (1967): Turtles and Seals in Turkey. — Oryx 9: 176—177.
- (1968): The occurrence of the Mediterranean Seal, *Monachus albiventer*, in Turkey. Tel-Aviv.
- Serez, M. (1980): Yaban koyunları [Wildschafe d. Türkei]. — Karadeniz/Üniv. Orman Fak. Derg. 2: 181—184.
- (1981): Geyik, Alageyik, Karaca, Yaban koyunu ve Yaban keçilerinde yaş tayin yöntemi. Age determination methods on Red Deer, Fallow Deer, Roe, Asiatic Mouflon and Wild Goat. — ibid. 2: 214—219.
- (1983): Akdeniz Papaz Föku, *Monachus monachus* (Hermann, 1779), Monk Seal. — Av. Derg. 14: 20—21.
- (1983): Fareler ve İnsanlar. [Mäuse u. Menschen]. — Bilim ve Teknik 185: 26—28.
- * Sergeant, D., K. Ronald, J. Boulva & F. Berkes (1978): The recent status of *Monachus monachus*, the Mediterranean Monk Seal. — Biol. Conserv. 14: 259—287.

- * Serkis, J.N. (1951): Lions roamed Iraq until end of last century. — Iraq Times Baghdad: 9th March 1951 (also 10th and 12th March).
- * Shidlovskij, M. (1919): [Materials to the fauna of Rodents of the Transcaucasus. I.II.] (russ.). — Tiflis: Terr. Exper. Station Mitt. Cauc. Mus. 2 & 5.
- * — (1953): [Die kleinasiatische Felsenmaus (*Silvimus mystacinus* Danf. & Alst.) in der Nage-tierfauna Georgiens (Rodentia, Muridae)] (russ.). — Arb. Zool. Inst. Akad. Wiss. GSSR Tiflis 12: 135—160.
- Sickenberg, O. (1971): Über das Vorkommen des Goldhamsters (*Mesocricetus auratus brandti* Nehring 1898) in Zentralanatolien. — Säugetierkd. Mitt. 19: 362—363.
- Sickenberg, O., & H. Tobien (1971): New Neogene and lower Quaternary vertebrate faunas in Turkey (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei III). — Newsl. Stratigr. 1: 51—61.
- Simon, N. (1968): Anatolian Leopard, *Panthera pardus tulliana* (Valenciennes, 1856). — Surviv. Serv. Comm. Red Data Book, I.U.C.N. Morges, 2 pp.
- Şimşek, N. (1981): The importance of the phallus in distinguishing *Microtus socialis* Pallas and *Microtus guentheri* Danford and Alston (Mammalia, Rodentia) in Turkey. — Communic. Fac. Sci Univ. Ankara (C) 25: 1—10.
- Smit, C.J., & A. van Wijngaarden (1981): Threatened Mammals in Europe. [incl. Turkey]. Wiesbaden.
- * Sokolov, I.I., I.M. Gromov, A.A. Gureev, G.A. Novikov, P.P. Strelkov & K.K. Tschanskii (1963): [Die Säugetiere der UdSSR] (russ.). Moskau.
- Soldatović, B., & J. Savić (1978): Karyotypes in some populations of the genus *Spalax* (*Mesospalax*) in Bulgaria and Turkey. — Säugetierkd. Mitt. 26: 252—256.
- Sowerby, A. de Carle (1938): Large Tigers reported in Turkey. — The China Jl. Shanghai 28.IV. 1938: 178.
- Spitzenberger, F. (1964): *Prometheomys schaposchnikova* Satunin 1901 in Nordost-Kleinasien. — Zs. Säugetierkde. 29: 116—124.
- (1968): Zur Verbreitung und Systematik türkischer Soricinae (Insectivora, Mammalia). — Ann. Naturhist. Mus. Wien 72: 273—289.
- (1970): Zur Verbreitung und Systematik türkischer Crocidurinae (Insectivora, Mammalia). — ibid. 74: 233—252.
- (1970): Erstnachweis der Wimperspitzmaus (*Suncus etruscus*) für Kreta und Kleinasien, und die Verbreitung der Art im südwestasiatischen Raum. — Zs. Säugetierkde. 35: 107—113.
- (1971): Zur Systematik und Tiergeographie von *Microtus* (*Chionomys*) *nivalis* and *Microtus* (*Chionomys*) *gud* (Microtinae, Mamm.). in Süd-Anatolien. — ibid. 36: 370—380.
- (1971): Eine neue tiergeographisch bemerkenswerte *Crocidura* (Insectivora, Mammalia) aus der Türkei. [*C. pergrisea arispa*]. — Ann. Naturhist. Mus. Wien 75: 539—552.
- (1972): Der Hamster *Mesocricetus brandti* (Nehring, 1898) in Zentralanatolien. — Zs. Säugetierkde. 37: 229—231.
- (1973): cf. Felten H., F. Spitzenberger & G. Storch (1973).
- (1976): Beiträge zur Kenntnis von *Dryomys laniger* Felten & Storch, 1968 (Gliridae, Mammalia). — Zs. Säugetierkde. 44: 237—249.
- (1978): Die Stachelmaus von Kleinasien, *Acomys cilicius* n.sp. (Rodentia, Muridae). — Ann. Naturhist. Mus. Wien 81: 443—446.
- * — (1978/79): Die Säugetierfauna Zyperns. — ibid. 81: 401—441; 82: 439—465.
- Spitzenberger, F., & G. Eberl-Rothe (1974): Der Sohlenhaftmechanismus von *Dryomys laniger*. — ibid. 78: 485—494.
- Spitzenberger, F., & H. Steiner (1962): Über Insektenfresser (Insectivora) und Wühlmäuse (Microtinae) der nordosttürkischen Feuchtwälder. — Bonner zool. Beitr. 13: 284—310.

- Spitzenberger, F., & H. Steiner (1964): *Prometheomys schaposchnikovi* Satunin 1901 in Nordost-Kleinasien. — Zs. Säugetierkde. 29: 116—124.
- * Stein, G. H. W. (1958): Die Feldmaus [p. 21 anatol. *M. arvalis muhlisi* u. *relictus*, M. guentheri]. Wittenberg.
- * — (1960): Schädelallometrien und Systematik bei altweltlichen Maulwürfen (Talpinae). — Mitt. zool. Mus. Berlin 36: 1—48.
- Steiner, H. M. (1972): Systematik und Ökologie von Wühlmäusen (Microtinae, Mammalia) der vorderasiatischen Gebirge Ostpontus, Talysch und Elburs. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. I. 180: 99—193.
- (1978): *Apodemus microps* Kratochvil und Rosicky, 1952, Zwergwaldmaus. In J. Niethammer & F. Krapp: Handb. der Säugetiere Europas I. : 359—367. [Verbr.-Kte: Uludağ]. Wiesbaden.
- Steiner, H., & G. Vauk (1966): Säugetiere aus dem Beyşehir-Gebiet (Wil. Konya, Kleinasien). — Zool. Anz. 176: 97—102.
- * Storch, G. (1972): Eine holozäne Kleinsäugerfauna von der Insel Chios, Ägäis. In: H. Besencker, F. Spitzenberger & G. Storch: p. 145—177. [mit türk. Nachweisen]. — Senckenberg. Biol. 53: 145—177.
- * — (1974): Neue Zwerghamster aus dem Holozän von Aserbeidschan, Iran (Rodentia, Cricetinae). — Senckenberg. Biol. 55: 21—28.
- * — (1975): Eine mittelpleistozäne Nager-Fauna von der Insel Chios, Ägäis (Mammalia: Rodentia). [betr. auch türk. Material]. — ibid. 56: 165—189.
- * — (1977): Die Ausbreitung der Felsenmaus (*Apodemus mystacinus*): Zur Problematik der Inselbesiedlung und Tiergeographie in der Ägäis. — Natur u. Museum 107: 174—182.
- Strinati, P. (1959): Mission Coiffait/Strinati en Macédoine, Grèce et Turquie (avril-mai 1955): Chiroptera. — Mammalia 23: 72—76.
- Strocka, V. M. (1977): Neue archaische Löwen in Anatolien. — Archäol. Anzeiger 1977: 481—512.
- * Stroganov, S. I. (1948): Sistematika krotovykh. [System d. Familie Talpidae]. — Tr. Inst. Zool. AN/SSSR 8: 284—405.
- * Stuart, Chr. T. (1984): The distribution and status of *Felis caracal* Schreber, 1776. [Türkei unberücksichtigt]. — Säugetierkdl. Mitt. 31: 197—203.
- Süreya, M. (1922): Anadolu'da tarla faresi ve domuzların ecnas ve tarzi itlaflarından bahis risaledir. [Broschüre über Bekämpfungsmethoden der in Anatolien schädlichen Wühlmäuse und Wildschweine]. İstanbul.
- * Swiridenko, P. A. (1926): Contribution to the taxonomy and biology of Ground Squirrel of mountainous Armenia. — Scient. Notes North Caucas. Inst. Orig. Knowledge 1: 147—174.
- * Szunyoghy, J. von (1939): Kritik der Artberechtigung von *Spalax labaumei* (Matschie). — Ann. hist.-natur. Mus. Nat. Hungarici 32: 106—113.
- Tanju, M. D. (1982): Memeli hayvanlar. [Säugetiere]. İstanbul.
- * Tchernov, E. (1981): The impact of the postglacial on the fauna of southwest Asia. [betr. Rodentia etc.]. In: W. Frey & H.-P. Uerpmann: Beiträge z. Umweltgeschichte d. Vorderen Orients: 197—216. Wiesbaden.
- * Thalen, D. C. P. (1975): The Caracal Lynx (*Caracal caracal schmitzi*) in Iraq. Earlier and new records, habitat and distribution. — Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center 6: 1—23.
- * Thenius, E. (1980): Grundzüge der Faunen- und Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Eine historische Tiergeographie. [Pleistozäne Fauna Eurasiens p. 172—194]. Jena/Stuttgart (2. Aufl.).

- Thomas, O. (1897): On two new Rodents from Van, Kurdistan. [*Allactaga williamsi*, *Ellobius lutescens*]. — Ann. Mag. Nat. Hist. (VI) 20: 308—310.
- * — (1901): Note on the collection of Mammals from Mt. Ararat and the Caucasus by Mr. C. Satunin. — Proc. Zool. Soc. London 1901 (II): 472.
- (1903): On two new Muridae from Smyrna. [*Mus mystacinus*, *Meriones blackleri*]. — Ann. Mag. Nat. Hist. (VII) 12: 188—190.
- * — (1905): On a collection of Mammals from Persia and Armenia, presented to the British Museum by Col. A.C. Bailward. — Proc. Zool. Soc. London 1905: 519—527.
- (1906): New Insectivores and Voles collected by Mr. A. Robert near Trebizond. — Ann. Mag. Nat. Hist. (VII) 17: 415—421.
- (1906): Three new Palaearctic Mammals. [u.a. *Glis glis spoliatus* Raum Trabzon]. — ibid. (VII) 18: 220—221.
- * — (1907): On Mammals from northern Persia, presented to the National Museum by Col. A.C. Bailword [u.a. *Microtus terrestris armenius* Van Gölü-Umgebung]. — ibid. (VII) 20: 196—202.
- (1907): On a new Dormouse from Asia Minor, with remarks on the subgenus „*Dryomys*“. [*Dryomys nitedula phrygius*]. — ibid. (VII) 20: 406—407.
- (1913): Four new Shrews. [u.a. *Sorex batis* Nordanatolien]. — ibid. (VIII) 11: 214—218.
- (1917): On the small Hamsters that have been referred to *Cricetulus phaeus* and *campbelli* [betr. *C. migratorius vernula* Nordanatolien]. — ibid. (VIII) 19: 452—457.
- * — (1917): On the *Spalax* of the Grecian Archipelago. — ibid. (VIII) 20: 315—317.
- (1918): The Hedgehogs of Palestine and Asia Minor. — ibid. (IX) 2: 211—213.
- (1919): Notes on Gerbils referred to the genus *Meriones*, with descriptions of new species and subspecies [u.a. *M. blackleri lycaon*, Karadağ/Konya]. — ibid. (IX) 3: 263—273.
- (1920): A new Shrew and two new Foxes from Asia Minor and Palestine. [*Vulpes vulpes anatolica*]. — ibid. (IX) 5: 119—122.
- * Tohmé, G., G. Nahas-Zahreddine & J. Neuschwander (1975): Quelques nouvelles données sur le statut actuel du Loup *Canis lupus pallipes* au Liban. — Mammalia 39: 510—513.
- * Tohmé, G., & H. Tohmé (1980): Contribution à l'étude du Porc-épic *Hystrix indica indica* Kerr 1792 (Rodentia). — ibid. 44: 523—529.
- Tolunay, M.A. (1948): Yurdumuzda bulunan başlıca kemirgenler. [Die wichtigsten Nagetiere in unserem Land]. İstanbul.
- Tolunay, M.A., & Ş. Tunçok (1938): Yurdumuzda kemirici ve böcek yiyen hayvanlar. Fare ve sıçan gibi zararlılarla savaş. [Nagetiere u. Insektenfresser unserer Heimat; Bekämpfung der Mäuse]. Ankara.
- * Tomilin, A.G. (1957): Mammals of the U.S.S.R. and adjacent countries. IX: Cetacea. Moskau (russ.), Jerusalem 1967 (engl.).
- * Topatševskij, V.A. (1969): Spalacidae. In: Fauna U.S.S.R. vol. III. (russ.). Leningrad.
- Topçuoğlu, S. (1964): Canik dağlarının eteklerinde muhtelif memelilere ait izlenimler. [Mammalia-Beobachtungen im Talbereich der Canik-Berge]. — Türk. Biol. Derg. 14: 40—42.
- * Tortonese, E. (1947): Note intorno alla fauna e flora marine dell'Isola di Rodi (Mar Egeo) [p. 11 *Monachus monachus*]. — Boll. Pesc., Piscicult. Idrobiol. (N.S. 23) II: 1—12.
- * Trense, W. (1959): Note sur quelques Mammifères menacés du Proche-Orient. — Terre et la Vie Suppl. 1959: 81—85.
- * Trouessart, E., & M. Kollmann (1923): Etude sur les Mammifères rapportés par M Henri Gadeau de Kerville de son voyage zoologique en Syrie (avril-juin 1908): vol. 4: 59—64. Paris.
- * Türcke, F., & H. Tomiczek (1982): Das Muffelwild. [Türk.-Thrazien, Griechenland, Anatolien unberücksichtigt]. Hamburg (2. Aufl.).

- Tunçoğlu, İ (1977): 5 yıldan beri ilk defa bir Vaçak görüldü ve öldürüldü. [*Lynx lynx*-Nachweis]. — Doğal Hayatı Koruma Derneği/Soc. Protect. Wildlife Turkey 1976/77: 1—12.
- Tunçok, S. (1935): Yaban domuzları ve avcılık. [Wildschweine u. Jagd]. İstanbul.
- Turan, N. (1968): Av zararlılarından kurt (*Canis lupus*) [Wolfsjagd.]. — Tar. Bak. Orman Gen. Müd. Teknik Hab. Bült. 7: 173—183.
- (1969): Adana dolaylarında Yağmurca. [Vom Damwild im Raum Adana/Ost-Taurus]. — Av Derg. 1969.
- (1984): Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları, Memeliler. [Jagd und Jagdtiere in der Türkei: Mammalia]. Ankara.
- Uchikawa, K. (1981): *Acanthophthirius (Myotimyobia) capaccinii* sp. nov. (Acarina, Myobiidae) parasitic on *Myotis capaccinii* (Chiroptera, Vespertilionidae) from Turkey. — Annotat. Zool. Japan 54: 284—286.
- * Ünal, A. (1980/83): Leopard. — Reallex. Assyriol. u. Vorderasiat. Archäol. 6: 604—605.
- * Uloth, W. (1976): Das Muffelwild *Ovis ammon musimon*. [Bulgarien, aber nicht Türkei berücksichtigt]. Wittenberg.
- Unger, E. (1957 folg.): Gazelle. — Reallex. Assyriol. u. Vorderasiat. Archäol. 3: 153—154.
- * Usinger, A., & Th. Haltungen (1955): Haarraubwild. In: Jagd und Hege in aller Welt. p. 184—192. Düsseldorf.
- * Valdez, R., & L. V. Alamia (1977): Population decline of an insular population of Armenian Wild Sheep in Iran. — Jl. Wildlife Manag. 41: 720—725.
- Valenciennes, A. (1856): Sur une espèce nouvelle de Panthère tuée par M Tchihatcheff à Ninfi, village situé à huit lieues est de Smyrne. — C. R. Acad. Sci. Paris 42: 1035—1039.
- (1856): Description d'une espèce nouvelle de Mouflon (*Ovis anatolica*), rapportée de Bulgar-dagh par M Tchihatcheff. — ibid. 43: 65; Rev. Mag. Zool. pure et appliquée (II) 8: 346—347.
- Vasileva, M. V. K. (1961): The problem of the systematic position and distribution of the European Ground Squirrel (*Citellus citellus* L.) and the Asia Minor Ground Squirrel (*Citellus xanthoprymnus* Bennett). — Sb. Tr. Zool. Muz. Moskv. Univ. 8: 253—260; [Ref. Zhur. Biol. 1962, N. 231213].
- * Vereščagin, N. K. (1959, 1967): The Mammals of the Caucasus. A history of the evolution of the fauna. [Text u. Verbr.-Karten z. T. übergreifend NE-Türkei. *Hemionus* u. *Struthio* im Euphratquellbereich 5. Jh.]. Moskau 1959, Jerusalem 1967.
- * — (1976): The Brown Bear in Eurasia, particularly the Soviet Union. — Bears, their biology and management. — I.U.C.N.-Publ. N. S. 40: 327—335.
- * Vidinić, Z. (1963): *Micromys minutus brauneri* Martino, new mammal from Macedonia. [europ. Türkei?]. — Fragm. Balcan. [Mus. Maced. Sci. Natur. Skopje] 4: 167—169.
- * Vinogradov, B., & I. Gromov (1951): [Die Nagetierfauna der U.S.S.R.] (russ.). Moskau.
- * Vogt, H.—H. (1979): Mönchsrobben — noch zu retten? [Rhodos-Konferenz]. — Kosmos 75:475.
- * Vorontsov, N. N., E. A. Lyapunova, A. N. Belyanin, B. Král etc. (1984): Comparative-genetic methods of diagnostics and estimation of the degree of divergence for the sibling species of common voles *Microtus arvalis* and *M. epiroticus*. [Verbr. Kte 1561]. — Zool. Zhurnal 63: 1555—1566.
- * Wagner, M. (1852): Verzeichnis der Säugethiere in Transkaukasien, Armenien und Aserbeidschan. In: Reise nach Persien und dem Lande der Kurden. Bd. II. 297—301. Leipzig.
- Wahby, A. (1931): Vie et moeurs des *Capra aegagrus* (Pallas) des Mts. Taurus (région d'Alanya). — Arch. Zool. Torino 16: 545—549.

- * Wahrman, J., R. Goitein & E. Nevo (1969): Geographic variation of chromosome forms in *Spalax*, a subterranean mammal of restricted mobility. In: K. Benirschke & C. C. Hsu (Edit.): An atlas of Mammalian chromosomes, p. 30—48. Berlin.
- * Walker, E. P., et al. (1964): Mammals of the World. vol. III. A classified bibliography. [Geographie: Ägäis ohne Türkei]. Baltimore.
- * Walter, F. (1961): Der Mesopotamische Damhirsch. — Schweiz. Natursch. 27: 85—88.
- Ward, R. (1985): Rowland Ward's records of Big Game. European and Asian Section. New York/London.
- Waterhouse, G. (1837): *Mus Abbottii* from Trebizond. — Proc. Zool. Soc. London 5: 77.
- * — (1839): *Cricetus auratus*. — Proc. Zool. Soc. London 7: 57—58.
- Watson, G. E. (1961): Behavioral and ecological notes on *Spalax leucodon*. — Jl. Mammal. 42: 359—365.
- * Weber, N. A. (1955): Notes on Iraq Insectivora and Chiroptera. — Jl. Mammal. 36: 123—126.
- * Weiler, O. (1981): Säugetierknochenfunde vom Tell Hesbân in Jordanien. München.
- Wettstein, O. von (1913): Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach Mesopotamien 1910. Die Chiropteren-Ausbeute. — Annal. Naturhist. Mus. Wien 27: 465—474.
- * — (1941): Die Säugetierwelt der Ägäis, nebst einer Revision des Rassenkreises von *Erinaceus europaeus*. — ibid. 52: 245—278.
- * — (1943): Eine neue Hasenrasse vom Peloponnes. [*Lepus europaeus niethammeri*]. — Zool. Anz. 143: 282—284.
- (1966): Bemerkungen über einige Säuger des griechisch-kleinasiatischen Raumes. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 175: 357—362.
- * Wetzel, R. M., & D. A. Schlitter (1970): Sana I. Atallah, 1943—1970 [durch Autounfall bei Forschungsarbeiten]. — Jl. Mammal. 51: 435.
- * Whitehead, K. D. (1972): Deer of the World. London.
- * Wijngaarden, A. van (1962): The Mediterranean Monk Seal, *Monachus monachus* (Hermann). *Oryx* 6: 270—273.
- * — (1962): On the state of the Mediterranean Monk Seal, *Monachus monachus* (Hermann). — I.U.C.N. report 1962 (Morges): 1—15.
- * — (1964): Second list of additions to the report on the state of the Mediterranean Monk Seal, *Monachus monachus* (Hermann). — State Inst. Nat. Conserv. Res. (RIVON).
- * Williams-Forte, E. (1983): Leopard. (archäol.). — Reallex. Assy. 6: 601—604.
- * Wimmer, J. (1909): Griechische Säugetiere in geschichtlichen Zeiten. — Natur Kultur (München) 6: 705—710, 744—748.
- * Winge, H. (1881): Om graeske Patterdyr, samlede af L. Münter. Med bemaerkninger om familierne Soricidae, Mustelidae, Muridae og Myoxidae. — Vidensk. Meddel. Dansk naturh. Foren. 1881: 7—59.
- * Wolf, H. (1940): Zur Kenntnis der Säugetierfauna Bulgariens. — Mitt. Naturwiss. Inst. Sofia 13: 153—168.
- * — (1940): Der Tigeriltis (*Vormela peregusna* Gueldenstaedt) in Bulgarien. — Zool. Garten N. F. 12: 322—325.
- * — (1964): Der Großabendsegler — *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) — in Griechenland. — Säugetierkdl. Mitt. 12: 183—184.
- * Wotke, F., & H. Jereb (1949): Panther. In: Paulys Real-Encyclop. class. Altertumswiss. N. B. 36: Spalte 747—767 (Wotke), 767—776 (Jereb). [Anatolien 750—751]. Waldsee.
- * Zahavi, A., & J. Wahrman (1957): The cytotaxonomy, ecology and evolution of the Gerbils and Jirds of Israel (Rodentia: Gerbillinae). — Mammalia 21: 341—380.

- * Zalkin (Tsalkin), V. I. (1937): [On the distribution of the Common Dolphin (*Delphinus delphis* L.) in the Black Sea] (russ.). — Dokl. Akad. Nauk U.S.S.R. 16: 127—128.
- * — (1983): The distribution of the endemic Black Sea Dolphin (*D. delphis*) during the summer-autumn period. — Trudy Azov-Chernom. Inst. 11: 211—230.
- * — (1938): [Taxonomy and origin of the Porpoise of the Asov and Black Seas] (russ.). — Zool. Zhur. 17: 706—733.
- * — (1940): Materials for the biology of Porpoises in the Azov and Black Seas. *ibid.* 19.
- * — (1940): Various observations on the biology of the Dolphins of the Azov and Black Seas. — Bull. Moskva Obsh. Prirody 49: 61—70.
- * — (1951): [The Wild Sheep of Europe and Asia] (russ.). Moskau.
- * Zimmermann, K. (1950): Die Randformen der mitteleuropäischen Wühlmäuse. — Syllogomena Biol. (Leipzig): 454—471.
- * Zimmermann, K., O. von Wettstein, H. Siewert & H. Pohle (1953): Die Säugetiere von Kreta. [betr. auch anatol. Material]. — Zs. Säugetierkde 17: 1—72.
- * Zukowsky, L. (1959): Persische Panther. — Zool. Garten N. F. 24: 329—344.
- * — (1964): Weitere Mitteilungen über Persische Panther. — *ibid.* 28: 151—182.

NACHTRAG

- * Angermann, R. (1983): The taxonomy of Old World Lepus. — Acta Zool. Fenn. 174: 17—21.
- * Beron, P. (1961): Contribution à la connaissance des Chauves-souris bulgares. — Fragm. Balcan. 3: 189—195.
- * Dulić, B., & J. Mikuška (1966): Two new species of Bats (Mammalia, Chiroptera) from Macedonia, with notes on some other Bats occurring in this territory. — Fragm. Balcan. 6: 1—15.
- * Dulić, B., & Z. Vidinić (1963): A further contribution to the study of genus *Dolomys* Nehring. — Fragm. Balcan. 4: 171—176.
- * Kinzelbach, R. (1985): Der Cuvier-Schnabelwal (*Ziphius cavirostris*) im östlichen Mittelmeer. [Griechenland, Türkei, Israel, Ägypten]. — Zs. Säugetierkde 50: 314—316.
- * Kirk, G. (1967): Theriophylaxe. Erhaltung, Bewahrung und Schutz der Säugetiere. — Hohenbüchen.
- * Colbert, E. H. (1936): Was the extinct Giraffe (*Silvatherium*) known to the early Sumerians? — Americ. Anthropol. 38: 605 f.
- * Mendelssohn, H. (1983): Status of the Wolf in the Middle East. — Acta Zool. Fenn. 174: 279—280.
- * Müffling, S. Frfr. v. (1977): Fischotter in Europa (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758). [p. 53: Türkei]. Loizenkirchen.
- * Noble, D. (1969): The Mesopotamian Onager as a draught animal. In: Ucko, P. J., & G. W. Dimbleby: the domestication and exploitation of plants and animals: p. 485—488.
- * Nowak, E. (1984): Verbreitungs- und Bestandsentwicklung des Marderhundes *Nyctereutes procyonoides* (Gray 1834) in Europa. [Bis Bulgarien vorgedrungen. Auch in europ. Türkei zu erwarten.] — Zs. Jagdwiss. 30: 137—154.
- * Owen, C. (1969): The domestication of the Ferret. In: Ucko, P. J., & G. M. Dimbleby: The domestication and exploitation of plants and animals: p. 489—493. London.
- * Petrov, B. M. (1971): Taxonomiy and distribution of Moles (genus *Talpa*, Mammalia) in Macedonia. — Acta Mus. Maced. Sci. Natur. 12: 117—138.
- Valdez, R., D. V. Nadler, & T. D. Bunch (1978): Evolution of wild sheep in Iran. — Evolution 32: 56—72.
- * Yorkoff, H. J. (1971): The Stag in the ancient Near East. Ann. Arbor.

IV. SPEZIELLE BIBLIOGRAPHIE DER VOGELWELT

Kuşlar bibliyografisi (Özel)-Bibliography of the avifauna

- Abbott, K.E. (1834, 1837): A collection of birds from Asia Minor (Trebizond). — Proc. Zool. Soc. London 2: 50—52, 133—134; 3: 90—91; 5: 126—127.
- * Aþu Yaman, I.K., et al. (nach 1985): Fauna of Jordan. II. Aves: A check list of the birds of Jordan. — Amman (in Vorbereitung).
- Acar, B. (1972): Göçmen Kuşlar [Zugvögel]. İstanbul.
- Acar, B., & U. Hirsch (1972): Kuşlarımız [Unsere Vögel]. İstanbul.
- Acar, B., B. Beaman & R.F. Porter (1977): Status and migration of Birds of Prey in Turkey. In R.D. Chancellor (Edit.): World Conference on Birds of Prey, Vienna 1—3 October 1975. ICBP 1977: 182—187.
- * Adametz, E., & E. Stresemann (1948): Rasche Ausbreitung der Türkentaube in Mitteleuropa. Biol. Zentralbl. 67: 361—366.
- * Adams, D.W.H. (1962): Radar observations of bird migration in Cyprus. — Ibis 104: 133—146.
- * Aharoni, B., & J. Aharoni (1940): Synoptical key to the twenty-five orders of birds inhabiting Palestine, Syria, Iraq and northern Arabia. Jerusalem.
- Aharoni, J. (1911): An den Brutplätzen von *Combatibis eremita* Ehrbg. — Zs. Ool. 1: 9—11.
- * — (1928): Der Waldrapp, *Comatibis eremita* (L.) — Orn. Beob. 26: 58—60.
- * — (1929): Zur Brutbiologie von *Comatibis comata* Bp. (*Geronticus eremita* L.). — Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel 5: 17—19.
- (1930): Brutbiologisches aus dem Antiochia-See. — ibid. 6: 145—151.
- * — (1931): Brutbiologisches aus der Syrischen Wüste und dem Libanon. — ibid. 7: 161—166, 222—226.
- * — (1931): Drei neue Vögel für Palästina und Syrien. [*Rhamphocorys clot-bey* in syrischer Wüste]. — Orn. Monatsber. 39: 171—173.
- Alapınar, F. (1951): Kafeste beslenen kuşlardan: Bülbül ve Saka [Ernährung gekäfigter Nachtigallen und Stieglitze]. — Biologi 1: 73—78.
- (1953): Yeni bir *Mergus* formu. [*Mergus serrator* Aberration]. — ibid. 3: 80—81.
- (1963): Belgrad Ormanı kuşları. [Vögel des Belgrad Waldes]. — Türk. Biol. Derg. 13: 97—102.
- Albin, E. (1738/40): A natural history of birds. [u.a. „Smyrna Kingfisher“ *Alcedo smyrnensis* L.]. London.
- Albrecht, J.S.M. (1977): Winter birds in Karadeniz-Ereğli 1976—1977. — Orn. Soc. Turkey Bull. 14: 5—7.
- (1979): Atlas of breeding birds in Turkey. *Ciconia ciconia* (White Stork). — Orn. Soc. Middle East Bull. 2: 6—8; auch 9 (1982): 11.
- (1980): November birds at Burdur Gölü. — ibid. 5: 4—6.
- (1981): Red-breasted Flycatcher — a new breeding species for Turkey. — Sandgrouse 3: 91—92.
- (1983): Courtship behaviour between Tree Sparrow and House Sparrow in the wild — a possible case of hybridization. — ibid. 5: 97—99.
- (1984): Some notes on the identification, song and habit of the Green Warbler in the Black Sea coastlands of Turkey. — ibid. 6: 69—75.
- * Al-Dabbagh, K.Y., & M.K. Bunni (1975): Breeding habits of the Iraqi Babbler *Turdoides altirostris* (Hartert). — Iraq Nat. Hist. Res. Center Bull. 6: 64—67.

- * Al-Dabbagh, K. Y., & M. K. Bunni (1981): Breeding habits of the Iraqi Babbler *Turdoides al-tirostris* (Hartert). — Iraq Nat. Hist. Res. Center Publ. 34: 1—112.
- Alkan, B. (1962): Türkiyede ziraat bitkilerinin genel zararlıları üzerinde incelemeler. IX. Aves (Kuşlar ve önemli türleri). [Schäden der türk. Landwirtschaft durch Vögel]. — Ankara Üniv. Ziraat Fak. yayınl. 197: 21—23, 29—30.
- Allday, S. (1977): Breeding season in the east. — Orn. Soc. Turkey Bull. 15: 8.
- * Allen, A. (1927): Birds of a classic land. — Univ. Calif. Chron. 29: 26—42.
- * Alléon, Comte A. (1866): Sur une espèce d'Aigle depuis longtemps confondue avec l'Aigle impérial. [*Aquila mogilnik*]. — Rév. Magas. Zool. (II) 18: 273—277.
- * — (1867): Note sur deux espèces d'oiseaux qu'il convient d'introduire dans la faune européenne. [*Streptopelia decaocto*, *Accipiter badius*]. — ibid. 19: 3—7.
- (1880): Catalogue des oiseaux observés aux environs de Constantinople. — Bull. Soc. Zool. France 5: 80—116.
- * — (1886): Mémoire sur les oiseaux dans la Dobrodja et la Bulgarie. — Orn. 2: 397—428.
- (1898): Nouveaux procédés de taxidermie, accompagnés de quelques impressions ornithologiques de photographies des principaux types de la collection de l'auteur à Makri-Keui près Constantinople, et de physionomie de Rapaces sur nature. Paris.
- Alléon, Comte A., & J. Vian (1869/70): Des migrations des oiseaux de proie sur le Bosphore de Constantinople. — Rév. Mag. Zool. (II) 21: 258—273, 305—315, 342—348, 369—374, 401—409; 22: 81—86, 129—138, 161—165.
- & — (1873): Explorations ornithologiques sur les rives européennes du Bosphore. — ibid. (III): 1: 235—262; 4: 312—316.
- * Allouse, B. E. (1950): A handlist of the birds of Iraq. — Iraq Nat. Hist. Mus. Publ. 2: 1—70.
- * — (1935): The avifauna of Iraq. — ibid. 3: 1—164.
- * — (1954): A bibliography on the Vertebrate Fauna of Iraq and neighbouring countries. II. Birds. — ibid. 5: 1—45.
- * — (1957): On a recent ornithological excursion in Iraq made by Dr. Makatsch (May 28—June 9, 1957). — ibid. 13: 17—21.
- * — (1959): An illustrated key to the non-passerine families of birds in Iraq. — ibid. 17: 1—16.
- * — (1960): The birds of Iraq. [arab.]. Baghdad (3 vols).
- * Alomia, M. K. (1978): Notes on the present avifauna of Hesbân. [Jordan]. — Andrews Univ. Semin. Stud. 16: 189—303.
- * Andersen, K. (1905): Beobachtungen über den Zug der Vögel in Sophia, Bulgarien. — Aquila 12: 241—281.
- * Andersen, K., & O. Haase (1903): Beobachtungen über den Zug der Vögel in Sophia, Bulgarien. — ibid. 10: 200—214.
- * Andrew, P., M. C. Harrison & R. B. H. Smith (1972): Taxonomy of Ménétries' Warbler [*Sylvia mystacea*]. — Bristol Orn. 1: 207—208.
- Andrews, J., M. Beaman, P. Fisher, T. Hereward, M. Heubeck, M. Morton, R. Porter & Ph. Round (1977): A „new“ Raptor migration route through N.E. Turkey. — Orn. Soc. Turkey Bull. 14: 2—5.
- * Anonym (1867): Ornithologie der Levante. — Ausland (Augsburg) 40: 952—956.
- (1928): Obituary Ch. G. Danford. — Ibis 70: 637. — Orn. Monatsber. 36: 161—162.
- * —/P. I. R. (1944): Isolated field notes: North Syria autumn and winter 1943—44. — Bull. Zool. Soc. Egypt, Syria/Palestine Suppl. 6: 33—38.
- (1962): Dr. Kumerloeve'nin yeni ornitolojik gezisi: Nisan-Temmuz 1962. — Türk. Biol. Derg. 12: 117—118.
- (1963): Vogelparadies in Anatolien. — Mitt. Dt.-Türk. Ges. Bonn 50: 9—10.

- Anonym/E.O.S. (1968): Kekliklerimiz ne oldu? [Was ist mit unseren Hühnern (*Perdix/Alecto-ris*) los?]. — Av 1: 11—13.
- (1969): Autumn 1968 at the Bosphorus. — Orn. Soc. Turkey Bull. 2: 3—4.
- (1969): Summer migrants in south-west Turkey. — *ibid.* 3: 2—3.
- (1969): Winter wildfowl counts. — *ibid.* 3: 3—4.
- (1970): News from the Bosphorus autumn 1969. — *ibid.* 5: 4.
- (1970): Recent wildfowl census work in Turkey. — IWRB Bull. 29: 28—29.
- (1971): Three new birds for Turkey. [*Gavia immer*, *Apus affinis*, *Sula bassana*]. — Orn. Soc. Turkey Bull. 7: 1.
- * — (1972): Illegale Einfuhr von geraubten Falken und Steinadlern. — Orn. Mitt. 24: 178.
- (1973): The Bald Ibis at Birecik. — Orn. Soc. Turkey Bull. 9: 11.
- (1974): Distribution maps of the birds of Turkey. — *ibid.* 10: 3—7.
- (1975): Cambridge ornithological Expedition to Turkey 1974. — Cambridge Exp. Jl. 1975: 20—23.
- (1976): First breeding record *Lanius nubicus*, *Irania gutturalis*. — Orn. Soc. Turkey Bull. 13: 3.
- (1977): Survey of breeding White Storks by Turkish school-children. — *ibid.* 14: 1—2.
- * — (1977): Efforts to save the Waldrapp Ibis by the World Wildlife Fund. — Ratel 4: 13.
- * — (1978): Waldrapp Ibis on the brink, say WWF. — *ibid.* 5: 34.
- /W.N.F. (1978): The last Turkish Bald Ibis attracted to a safe breeding place. — Levende Natuur 81: 96.
- (1978): The last Turkish Bald Ibis. Bald Ibis now caged. — Vogeljaar 26: 137.
- (1978): Türkische Waldrappe sollen umgesiedelt werden. — Vögel d. Heimat 48: 161.
- * — (1978): Zum Schutze des Waldrapps *Geronticus eremita*. — Vogelwelt 99: 160.
- (1978): The last Bald Ibises are lured to a safe breeding place. — Vakblad Biol. 58: 12.
- (1978): Turkey. Project 1062 Bald Ibis. — World Wildlife Yb. 1977/78: 134.
- * — (1979): Waldrapp und Glattackennack. Erforschung und gegenwärtige Bestandssituation. Referat H. Kumerloeve. — Tierwelt (Zofingen) 89: 1.
- * — (1980): Lebanon shoots migrating Storks down with machine guns. — Vogeljaar 28: 159.
- * — (1985): Stop the massacre. Mass destruction of migratory birds [betr. Libanon, Zypern, Marokko, auch Türkei und Griechenland]. — World Birdwatch 7: 3.
- (1985): Ibis project in Turkey hits snags [betr. Rettung der Waldrappen/*Geronticus eremita* bei Birecik]. — *ibid.* 7: 5.
- (1985): L'Ibis chauve (*Geronticus eremita*), une espèce en constant déclin depuis des siècles. [cf. Kumerloeve 1984]. — Aves (Liège) 21: 114.
- * — (1985): Bis zu 25000 Mark für ein einziges Ei. [Beizjagd in Vorderasien]. — Spiegel 39: 69—74.
- Antinori, Marchese O. (1856): Über den Zug und das Nisten von *Acridotheres roseus* in der Umgebung von Smyrna. — Naumannia 6: 404—410.
- (1856): *Picus cruentatus* Antinori, n. sp. — *ibid.* 6: 411—414.
- Antinori, Marchese O. (1857): Einige Bemerkungen über das Nest von *Sitta syriaca*. — *ibid.* 7: 429—431.
- (1858): Über einen wunderbar starken Schnepfenzug, und ungefähre Schätzung eines Starenfluges, im Januar 1858 bei Smyrna beobachtet. — J. Orn. 6: 483—489.
- * Antonius, O. (1929): Ornithologische Erinnerungen aus vier Kriegsjahren. — Zool. Garten N.F. 2: 32—40, 130—133.
- * Arabadziev, J. (1962): [Greifvögel in Bulgarien] (bulg.). Sofia.

- * Archibald, G.W., S.D.H. Lantis, L.R. Lantis & J. Munetchika (1980): Endangered Ibises Threskiornithinae: their future in the wild and in captivity. — Int. Zoo Yb. 20: 6—17.
- * Arndt, R. (1974): The cliff dwellers (*Geronticus eremita*). — Int. Wildlife 4: 18—20.
- Artan, M.E. (1975): Dişi keklikte (*Alectoris graeca* M.) genital sistemin makro- ve mikromorfologisi üzerinde incelemeler. [Untersuchungen zur Makro- u. Mikrostruktur des Genitalapparats beim ♀ Steinhuhn]. Ankara.
- * Aschenbrenner, H. (1984): Das Kaukasische Birkhuhn (*Lyrurus mlokosiewiczzi* Taczanowski, 1875). — Gefied. Welt 108. 75—79.
- * Ashtiani, M.A. (1975): White Stork breeding survey in Tehran Province. — Rep. Iran Deptm. Envir. W-7-54-2.
- Asmaz, H. (1977): Training of wetland and waterfowl conservation: Results of the 1977 survey. Turkey. — IWRB Bull. 43/44: 38.
- * Atkinson-Willes, G.L. (1967): The results of the first International Wildfowl Census, 8—23 January 1967. [auch nicht wenige türkische Resultate]. — IWRB Newsletter 23/24: 15—29.
- * — (1968): The second International Wildfowl Census. [u.a. türkische Zählresultate]. — ibid. 25/26: 6—14.
- * — (1967/68): Report on the January-census of Palearctic wildfowl in Europe, south-west Asia and north Africa, 1967 and 1968. — Proc. Int. Reg. Meet. Conserv. Wildfowl Res. Lenin-grad 1968. Moskau 1970.
- (1968): The importance of Turkey as a wintering ground for wildfowl. — Proc. Techn. Meet. Wetland Conserv. 1967: 97—101.
- (1968): Su kuşları kışlagı olarak Türkiye'nin önemi [Wasservögel in Türkei]. — Tar. Bak. Orman Gen. Müd. Teknik Hab. Bült. 7: 88—95.
- * — (1969): The mid-winter distribution of wildfowl in Europe, northern Africa and south-west Asia, 1967 and 1968. — Wildfowl Trust Slimbridge Rep. 20: 98—111.
- * — (1975): La distribution numérique des Canards, Cygnes et Foulques comme système d'évaluation de l'importance des zones humides. — Aves 12: 177—253.
- Aulock, H. von (1979): Trappen in der Türkei. — Wild und Hund 21.
- * Balát, F. (1962): Contribution to the knowledge of the avifauna of Bulgaria. — Acta Acad. Sci. Čech. Basis Brun. 10: 445—492.
- * Baldamus, E. (1871): Briefliches über *Serinus pusillus*. — J. Orn. 19: 229—230.
- Ballance, D.K. (1958): Summer observations on the birds of the Anatolian plateau and northwestern Cilicia. — Ibis 100: 617—620.
- Ballance, D.K., & S.L.B. Lee (1961): Notes on autumn migration at the Bosphorus and in the Aegean. — Ibis 103a: 195—204.
- * Bannerman, D.A., & W.M. Bannerman (1958): Birds of Cyprus [cf. „History of Cyprus ornithology“ p. XXIX—XXXIX]. Edinburgh.
- * — & — (1971): Handbook of the birds of Cyprus and migrants of the Middle East. Edinburgh.
- * Banzhaf, W. (1931): Ein Beitrag zur Avifauna Mazedoniens. — J. Orn. 79: 319—323.
- * — (1935): Zum Zug der deutschen Fischadler (*Pandion haliaetus*) [in Richtung Dardanellen?]. — Vogelzug 6: 183—185.
- * — (1937): Ein Beitrag zur Avifauna Ost-Thessaliens und der Nördlichen Sporaden (Griechenland). — Verh. Orn. Ges. Bayern 21: 123—136.
- * Barchini, Mahmud ibn Muhammed ul (14. Jh.): [The Book of the Hawk] (arabisch mit türk. Übertragung) cf. Harting, J.E. (1964).
- Barış, S., R. Akçakaya & C. Bilgin (1984): The birds of Kızılcahamam. Birds of Turkey 3: 1—36. Heidelberg.

- Baçoğlu, M., & W. Hellmich (1959): Auf herpetologischer Forschungsfahrt in Ost-Anatolien [auch orn. Angaben]. — Aquarien- u. Terrarien-Zs. 12: 149—152.
- * Bates, G. L. (1935): On the type-locality of *Pycnonotus x. xanthopygos* (Hempr. & Ehr.). — Bull. Brit. Orn. Cl. 55: 118—119.
- * Bateson, P. P. G., & I. C. T. Nisbet (1961): Autumn migration in Greece [betr. auch Westanatolien]. — Ibis 103a: 503—516.
- Bauer, C.-A. (1974): Expeditionen till södra och centrale Turkiet 27 september — 3 oktober 1973. — Anser 13: 31—34.
- (1975): An autumn day at Birecik. — Bull. Orn. Soc. Turkey 12: 3.
- * Bauer, W. (1960): Der Spornkiebitz (*Hoplopterus spinosus*) Brutvogel in Europa. — Vogelwelt 81: 65—68.
- * Bauer, W., H.-I. Böhr, U. Matern & G. Müller (1973): Zweiter Nachtrag zum „Catalogus Faunae Graeciae, Pars II: Aves“, Thessaloniki. — Vogelwelt 94: 1—21.
- * Bauer, W., O. von Helversen, M. Hodge & J. Martens (1969): Catalogus Faunae Graeciae. Pars II: Aves [incl. griech. „Kleinasiatische Inseln“]. Thessaloniki.
- * —, —, — & — (1969): Bemerkenswerte Brutnachweise aus Griechenland. — J. Orn. 110: 79—83.
- * Bauer, W., & M. Hodge (1970): 1. Nachtrag zum „Catalogus Faunae Graeciae, Pars Aves“. — Vogelwelt 91: 98—111.
- Bauer, W., & G. Müller (1969): Zur Avifauna des Evros-Delta. — Beitr. Naturkd. Forsch. SW-Deutschl. 28: 33—52.
- * — & — (1971): Natur- und Vogelschutz in Griechenland. — Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 11: 21—25.
- * Baumgart, W. (1966): Der Würgfalke als Brutvogel im Gebirge der Volksrepublik Bulgarien. — Falke 13: 257—260.
- * — (1967): Alpendohlen-Kolonien in Felsschächten des Westbalkan. — J. Orn. 108: 341—345.
- * — (1967): Der Weidensperling in der Volksrepublik Bulgarien. — Falke 12: 400—407.
- * — (1970): Über die Vögel im Küstengebiet der südlichen Dobrudscha (Silberküste). — ibid. 17: 220—231.
- * — (1971): Beitrag zur Kenntnis der Greifvögel Bulgariens. — Beitr. Vogelkde 17: 33—70.
- * — (1975): Die Bedeutung funktioneller Kriterien für die Beurteilung der taxonomischen Stellung paläarktischer Großfalken. — Zool. Abh. (Dresden) 33: 303—316.
- * — (1978): Der Sakerfalte, *Falco cherrug* [p. 54—59]. Wittenberg.
- * — (1983/84): Bei den Falkenfängern in der Syrischen Wüste [betr. auch Anatolien]. — Falkner (Wien) 33/34: 8—10.
- * — (1984): Die Falkenbörse von Ruhagbe [60 km nördl. Damaskus]. — Falke 9: 294—305.
- * Baumgart, W., & S. Donschev (1976): Zum angeblichen Vorkommen des Lannerfalken (*Falco biarmicus* Temminck 1825) in Bulgarien. — Beitr. Vogelkde 22: 49—57.
- Baytop, T., et al. (1962): Dr. Kumerloevénin yeni ornitolojik gezisi: Nisan-Temmuz 1962. — Türk. Biol. Derg. 12: 117—118.
- Beaman, M. (1972/73): Bosphorus migration, autumn 1971, autumn 1972. — Orn. Soc. Turkey Bull. 8: 3—5; 10: 10—11.
- (1975): Recoveries of birds ringed or recovered in Turkey. — Orn. Soc. Turkey Bird Rep. 1970/73: 287—288.
- (1976): Threats to migrant birds of prey in Turkey. — Birds Internat. 2: 39—42.
- (1976): Syrian Serin, *Serinus syriacus* Bonap.: a new bird for Turkey. — Orn. Soc. Turkey Bull. 13: 6.
- (1977): Syrian Serins and other bulletin records. — ibid. 14: 7—8.

- Beaman, M. (1977): Further news on Raptor migration in the north-east. — *ibid.* 15:9.
- (1978): Bird Report No. 4, 1974—1975: Annotated systematic species list. — *Orn. Soc. Turkey Bird Rep.* 1974/75: 5—209.
- (1978): Raptor watching in NE Turkey in 1979—1980. — *Orn. Soc. Middle East Bull.* 1: 8.
- (1978): Migrating birds of prey in danger in Turkey. — *Vogeljaar* 26: 128—130.
- * — (1979): The new Voous order — a guide for field ornithologists. — *Orn. Soc. Middle East Bull.* 2: 1—3.
- Beaman, M., et al. (1975): *Sula bassana* (Gannet) — A new species for Turkey. — *Orn. Soc. Turkey Bird Rep.* 1970/73: 265, 287.
- Beaman, M., & F. Jacobsen (1974): Bosphorus migration autumn 1972. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 10: 10.
- Beaman, M., R. F. Porter & A. Vittery (1974): Distribution maps of the birds of Turkey. — *ibid.* 10:3—7.
- , — & — (1975): Systematic list for 1970—1973, with checklist and appendix: Bird Report No. 3. — *Orn. Soc. Turkey Bird Rep.* 1970/73: 7—265.
- Beaudoin, J. C. (1976): La Marouette de Baillon, *Porzana pusilla*, nicheuse en Turquie. — *Alauda* 35: 151—152.
- (1976): Excursion ornithologique dans le Moyen Taurus (Turquie). — *ibid.* 44: 77—90.
- Bechtolsheim, M. von (1983): Ornithologischer Reisebericht aus der Türkei. (Reisedauer vom 3. Juli bis 25. September 1982). Manuskript.
- * Béldi, G. Graf (1918): Ornithologische Notizen aus West-Persien und Mesopotamien. — *Aquila* 25: 89—101.
- * Bell, P. T., & A. B. Summers (1984): The ecology of the Chukar *Alectoris chukar* and the Black Francolin *Francolinus francolinus* in north-west Cyprus. — *Cyprus Orn. Soc.* 29th Ann. Rept.: 67—79.
- * Belon, P. (1555): L'histoire de la nature des oyseaux avec leurs descriptions, et naïfs portraits, retirez du naturel. Paris.
- Beme (= Boehme), L. B. (1926): Liste der von P. J. Zhukov in den Jahren 1915—1917 in der nördlichen Türkei (asiatische Türkei) gesammelten Vögel (russ.) [31 Species]. — *Izv. Gorsk. Inst. Vladikavskas* 3: 97—102.
- * Benson, S. V. (1970): Birds of Lebanon and the Jordan area. London.
- * Benussi, E., & P. Brichetti (1983): Osservazioni ornitologiche nella Grecia settentrionale dal 22 Aprile al 6 Maggio 1982. — *Uccelli d'Italia* 8: 43—60.
- Berg, M. v. d., & R. Damhuis (1981): Additional breeding records of Little Swift (*Apus affinis*) and Cretzschmar's Bunting (*Emberiza caesia*) in Turkey. — *Orn. Soc. Middle East Bull.* 6: 9.
- Berk, V. v. d., N. v. d. Berk, R. G. Bijlsma & F. E. Roder (1983): The importance of some wetlands in Turkey as transient and wintering areas for waterbirds. (Manuskript.)
- Bernašek, O. (1975): Meine Erfahrungen mit der Kleinasiatischen Ammer. — *Falke* 22: 31.
- * Berndt, R. (1982): Die gefährdetsten und verschollenen Vogelarten der Erde [p. 122 Waldrapp Türkei und Marokko]. — *Ber. Dtsch. Sect. Int. Rat Vogelschutz* 22: 12—125.
- * Berndt, R., & W. Meise (1962, 1966): Naturgeschichte der Vögel. II. Spezielle Vogelkunde. III. Bibliographien und Register. Stuttgart.
- * Bétant, A. H. (1871): Notizen über *Serinus pusillus* Brandt [cf. Baldamus, E. (1871)]. — *J. Orn.* 19: 229—230.
- * Bethe, E. (1939): Antike Vogelbilder. — *Antike* 15: 323—337.
- * H. Beutler (1977): Ornithologische Beobachtungen in Armenien. — *Beitr. Vogelkde* 23: 351—362.

- * Bezzel, E. (1962): Ornithologische Beobachtungen aus Griechenland. — Anz. Orn. Ges. Bayern 6: 273—279.
- (1964): Ornithologische Sommerbeobachtungen aus Kleinasien. — *ibid.* 7: 106—120.
- * — (1964): Schnatterente (*Anas strepera*) Brutvogel in Griechenland [Buru-See/Thrazien]. — J. Orn. 105: 90.
- * Bezzel, E., & G. Müller (1964): Einige Notizen zum Herbstzug in Nordgriechenland. — Anz. Orn. Ges. Bayern 7: 190—196.
- * Bibby, C. J. (1983): Studies of west Palearctic birds: 186. Bearded Tit. — Brit. Birds 76: 549—563.
- * Bird, C. G. (1935): A visit to the Cyclades. — Ibis (XIII) 5: 336—355.
- (1936): A note on the eastern Calandra Lark from southern Asia Minor. — Bull. Brit. Orn. Cl. 56: 35—36.
- * — (1936): Note on Crested Larks from the Near East. — *ibid.* 56: 55—58.
- (1937): The birds of southern Asia Minor from Mersin to the Euphrates. — Ibis (XIV) 1: 65—85.
- * Blondel, J. (1982): Caractérisation et mise en place des avifaunes dans le bassin méditerranéen. — Ecologia Mediterr. 8: 253—272.
- * — (1984): Avifaunes forestières méditerranéennes; histoire des peuplements [p. 219 *Sitta krueperi* in *Pinus brutia*]. — Aves 21: 209—226.
- * Blume, D. (1968): Die Buntspechte (Gattung *Dendrocopos*) [u. a. *D. major paphlagoniae*, *D. syriacus*]. Wittenberg.
- * Bobrinskij, N. A. (1916): Les résultats scientifiques des excursions ornithologiques dans les districts de Surmalin et d'Eczmiadzin du gouvernement d'Erivan pendant l'été 1911 et 1912. — Izv. Kavkaz Muz. 8: 171—250; 10: 1—148.
- * — (1933): Note sur la position systématique de *Tetraogallus challayi* Oustalet. — Alauda 5: 397—398.
- * Bodenham, K. L. (1944): Some bird notes from northern Syria and northern Palestine during the winter of 1943—1944. — Zool. Soc. Egypt Bull. 6, Suppl. 26—32.
- Boehme, L. B. (1926) cf. Beme, L. B.
- * Boessneck, J. (1985): Zum Vorkommen des Schreiseeadlers, *Haliaeetus vocifer* (Daudin, 1800) im alten Ägypten. [Vergl. mit *Haliaeetus albicilla* Kleinasien/Balkan etc.]. — Spixiana 8: 17—23.
- * — (—): Analyse der Vogel-, Reptilien- und Anurenknochenfunde vom Tell Hesbân/Jordanien (1250 v. Chr. — 1450 n. Chr.). — (im Druck).
- Boessneck, J., & A. v. d. Driesch (1975): Tierknochenfunde von Korucutepe bei Elazığ in Ostanatolien (Fundmaterial der Grabungen 1968 und 1969). In M. N. v. Loon (Edit.): Studies in ancient civilization. [betr. 20 Vogelarten]. Amsterdam.
- * Boetticher, H. von (1925): Kommen Mischlinge *Muscicapa albicollis* × *hypoleuca* vor? [mit Zusatz von E. Stresemann]. — Orn. Monatsber. 33: 156—157.
- * — (1925): Der Spornkiebitz (*Hoplopterus spinosus*) in Thrazien. — *ibid.* 33: 157—158.
- * — (1925): Wildgänsezug in Bulgarien. — *ibid.* 33: 158.
- * — (1927): Kurzer Überblick über die Wasser- und Sumpfvögel Bulgariens. — Verh. Orn. Ges. Bayern 17: 180—198.
- * — (1927): Kurzer Überblick über die Raubvögel und Eulen Bulgariens. — *ibid.* 17: 535—549.
- * — (1936): Der inner-bulgarische Star *Sturnus vulgaris ferdinandi* subsp. nova. — Mitt. Kgl. Naturwiss. Inst. Sofia 9: 49—52.
- * — (1939): Die Gartengrasmücke *Sylvia borin* Bodd. in Bulgarien. — *ibid.* 12: 48.
- * — (1941): Regionale Verschiedenheit der bulgarischen Ornis. — *ibid.* 14: 168—170.

- * Boetticher, H. von (1942): Zur Verbreitung der Baumläufer [cf. p. 127]. — Zool. Anz. 137: 124—130.
- * Boev, N. (1951): Une nouvelle espèce d'oiseau de notre fauna: Sreda djaboliza. — *Phalacrocorax aristotelis desmaresti* Payr. — Invest. Zool. Inst. Acad. Sci. Bulg. 1: 329—334.
- * — (1957): Ergänzung zur Artenliste der Vögel in Bulgarien. [*Rissa tridactyla*, *Phalaropus lobatus*, *Larus genei*]. — ibid. 6: 589—597.
- * — (1959): Das Federwild Bulgariens, seine Ausnutzung und sein Schutz. — Sbornik Českosl. Akad. Zemed. Ved 5 (XXXII): 483—492.
- * — (1962): Données sur l'étendue de l'aire d'habitat estivale de certaines espèces d'oiseaux en Bulgarie. — Bull. Inst. Zool. Mus. Sofia 11: 31—46.
- * — (1963): Matériaux sur l'étendue de l'habitat et la biologie de la „Tourterelle turque“ (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky) en Bulgarie. — ibid. 13: 5—31.
- * — (1963/64): Wildfowl and wildfowling in Bulgaria. — Rep. Wildfowl Trust 58—63.
- * Boev, N., S. Georgiev & St. Dončev (1964): Die Vögel Thrakiens. In: Fauna Thrakiens I. [bulg., deutsch. Zusammenfassung]. — Bulg. Akad. Wiss. (Sofia) 1.
- * Boev, N., & T. Mitchev (1980): Rote Liste der VR Bulgarien. — Falke 27: 245.
- * Boev, N., & M. Paspaleva-Antonova (1964): Beitrag zur Untersuchung des Schwarzen Storches (*Ciconia nigra* L.) in Bulgarien. — Bull. Inst. Zool. Mus. Sofia 16: 5—16.
- * Boev, N., & S. D. Simeonov (1967): Über die Verbreitung einiger Eulen-Arten in Südost-Europa. — Acta Mus. Maced. Sci Natur. 11: 1—14.
- * Boraston, J. M. (1911): The birds of Homer. — J. Hellenic Stud. 31: 216—250.
- * Boswell, C., & P. Naylor (1957): A preliminary note on four birds which appear to be new to the Iraq list. [*Eremophila alpestris*, *Prunella montanella*, *Carduelis flavirostris*, *Rhodopechys sanguinea*]. — Iraq Nat. Hist. Mus. Publ. 13: 16.
- * Bourne, W. R. P. (1959): Notes on autumn migration in the Middle East. — Ibis 101: 170—176.
- * — (1960): Migration through Cyprus. — Proc. XIIth Int. Orn. Congr., Helsinki 1958: 127—132.
- Boyd, A. W. (1916): Birds seen during the Dardanelles campaign. — Zoologist (IV) 20: 121—134.
- * — (1938): Masked Shrike (*Lanius nubicus* Licht.) in eastern Europe [Gallipoli peninsula]. — Ibis (14): 144.
- * Bozhko, S. J. (1980): Der Karmingimpel [p. 19: Ausbreitung in Anatolien]. Wittenberg.
- Brauning, Chr. (1984): Wilsonwasserröter (*Phalaropus tricolor*) in der Türkei. — Orn. Mitt. 36: 139.
- * Braßeler, H., & F. W. Bekierz (1984): Bibliographie ornithologischer Bibliographien. Bibliography on ornithological Bibliographies. Frankfurt/M.
- Braun, F. (1901): Zur Ornithologie der propontischen Region. — Orn. Monatsber. 9: 33—37.
- (1901): Einige Mitteilungen über die Alaudidae von den Ufern des Bosphorus. — ibid. 9: 65—67.
- (1901): Zur Kunde von *Emberiza luteola*. — ibid. 9: 71—72.
- (1901): Allerlei Ornithologisches aus Konstantinopel. — Zool. Garten 42: 21—24.
- (1901): Ein Jagdtag am Marmarameer. — Natur und Haus 9: 76—78.
- (1901): Monströs gefärbte Finkenvögel (*Chloris chloris*, *Carduelis carduelis*), bei Istanbul gefangen. — ibid. 9: 396—397.
- (1901/1906): Ornithologisches aus Konstantinopel. — Orn. Monatsber. 9: 164—165; 10: 6—7, 128—130, 170—172; 11: 20—21, 38—39, 65—69, 145—151; 12: 17—21, 79—81, 118—122, 179—183; 13: 60—62, 104—105, 130—133, 201—205; 14: 115—116.
- (1902): Das Vogelleben im Weichbilde von Biledjik. — Natur und Haus 10: 2—3.

- Braun, F. (1904): Die Ornis Konstantinopels. — Gefied. Welt 33: 211—212, 219—220, 228—230, 236—237, 244—245, 253—254, 260—261, 325—326, 342—343.
- (1904): Eine deutsche Vogelstube im Orient. — *ibid.* 33: 13—14, 21—22.
- (1904): Zugvögel und Florenwechsel. — *J. Orn.* 52: 443—455.
- (1907): Ornithologisches von einer Frühlingsreise in den Orient. — *Gefied. Welt* 36: 117—118, 124—125.
- (1907): Ein ornithologischer Ausflug in das Tal des Menderes. — *ibid.* 36: 170—171, 178—180, 186—187, 194—195.
- (1908): Vom winterlichen Vogelleben der kleinasiatischen Westküste. — *Schr. Naturforsch. Ges. Danzig N. F.* 12: XXV—XXXI.
- (1908): Winterliches Vogelleben in Rumelien. — *Natur u. Haus* 16: 257—261.
- (1908): Unsere Kenntnis der Ornis der kleinasiatischen Westküste. — *J. Orn.* 56: 539—626.
- (1908/09): Tiergeographische Fragen, das propontische Gebiet betreffend. I. Beiträge zur Ornis der rumelischen und bithynischen Halbinseln. *Wiss. Beilage Gymn. Marienburg/Graudenz* 1908: 1—44; 1909: 1—24.
- (1909): Zur Kenntnis der Konstantinopeler Vogelwelt. — *Konstantinopel/Bosporus (Mitt. Dt. Ausflugsver. „G. Albert“)* N. F. 5: 1—34.
- (1909): Bemerkungen zur Ornis Konstantinopels. — *J. Orn.* 57: 83—88.
- (1911): Über die Nistplätze einiger Konstantinopeler Stadtvögel. — *Zs. Ool.* 1: 29—30.
- * Brehm, Chr. L. (1855): Der vollständige Vogelfang. [p. 114: „Der graue Ammer, *Emberiza cineracea* Brm“, bei Smyrna]. Weimar.
- * Brentjes, B. (1962): Nutz- und Hausvögel im Alten Orient. — *Wiss. Zs. Mart. Luther-Univ. Halle-Wittenberg* 11: 635—648.
- * Brooking, H. T. (1919): List of birds observed in the Euphrates valley. — *J. Bombay Natur. Hist. Soc.* 26: 676—678.
- * Brown, E. S. (1946): Notes on birds seen on a trip in northern Syria. — *Jerusalem Nat. Cl. Bull.* 33: 1—6.
- * Bub, H. (1981): Stelzen, Pieper und Würger (Motacillidae und Laniidae). Wittenberg.
- Buckingham, J. S. (1827): Travels in Mesopotamia, including a journey from Aleppo across the Euphrates to Orfah and Asia Minor. [Der Vogel „Ghatter“ ist nach Beschreibung zweifellos *Pterocles alchata caudacutus*]. London (dtsh. Berlin 1828).
- * Bucknill, J. A. (1909/10): On the ornithology of Cyprus. — *Ibis (IX)* 3: 569—613; 4: 1—47, 385—435.
- * Bump, G. (1950): „Operation Sand Grouse“. — *U.S. Dept. Interior, Fish & Wildlife Serv. Rep.* 8.
- * — (1951): The Chukar Partridge (*Alectoris graeca*) in the Middle East with observations on its adaptability. Mimeogr. Report.
- Bundy, G. (1971): Display of Krüper's Nuthatches [mit Anmerkungen von M. D. England und H. Löhr]. — *Brit. Birds* 64: 461.
- * Bunni, M. K. (1979): Competition for nesting holes in feral pigeons, *Columba livia*, and House Sparrows *Passer domesticus biblicus*. — *Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center* 7/No. 3: 57—71.
- * — (1980): Courtship patterns of the Collared Dove *Streptopelia decaocto decaocto* (Frivaldszky). — *ibid.* 7/No. 4: 11—54.
- * Bureau, L. (1939): Notes ornithologiques de voyage en Grèce (1875). — *Alauda (III)* 11: 1—6.
- * Burgess, R. L., A. Moktarzadeh & L. Cornwallis (1966): A preliminary bibliography of the natural history of Iran. — *Shiraz* 220 p. (Aves: 146—165).
- Burk, C. J. (1968): Birding in Turkey. — *Mass. Audubon* 53: 38—40.

- Burr, M. (1940/50): The birds of Istanbul. — Monthly Trade J. Brit. Chamb. Commerce Turkey: 313—316.
- * Burton, J. A. (1974): Owls of the World. [*Tyto alba* in Kleinasien, cf. Kumerloeve 1985]. London.
- * Butti, S. G. (1978): Recoveries of bird rings from Iraq. — Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center 7/No. 2: 27—28.
- * Buturlin, S. A. (1904): On the geographical distribution of the true Pheasants (genus *Phasianus* sensu stricto). — Ibis (VIII) 4: 377—414.
- * — (1906): On the birds collected in Transcaucasia by Mr. A. M. Kobylin. — ibid. 6: 407—427.
- * — (1907): Notes on White-backed Woodpeckers and Rock-Nuthatches. [u. a. *Sitta zarudnyi* sp. nova. Anatolien (Aydin-Taurus)]. — Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis 3: 60—73.
- * — (1933): *Tetraogallus caspius tauricus*: — Opred. Promysl. Ptici 1933: 26.
- Buxton, D. A. J. (1916): Notes on birds seen during the Gallipoli campaign. — Zoologist (IV) 20: 413—416.
- * Buxton, P. A. (1919): Exhibition of skins of *Passer moabiticus mesopotamicus*. — Bull. Brit. Orn. Cl. 40: 60.
- * — (1920): Remarks on Persian Rock Nuthatches (*Sitta*). — ibid. 40: 135—139.
- * — (1921): Notes on birds from northern and western Persia. — J. Bombay Natur. Hist. Soc. 27: 844—882.
- Calvert (1854): List of birds found at Erzerum. In: R. Curzon, Armenia: 150—154. London.
- * Cameron, R. A. D., L. Cornwallis, M. J. L. Percival & A. R. E. Sinclair (1967): The migration of Raptors and Storks through the Near East in autumn. — Ibis 109: 489—501.
- Çanakçıoğlu, H. (1982): Orman Zoolojisi. [Forstzoologie]. — İstanbul Üniv. Orman Fak.
- * Carp, E. (1975): Waterfowl counts in Iraq. — IWRB Bull. 39/40: 51—55.
- * Carruthers, D. (1910): On a collection of birds from the Dead Sea and north-western Arabia, with contributions to the ornithology of Syria and Palestine. — Ibis (IX) 4: 475—491.
- * Casement, M. B. (1966): Migration across the Mediterranean observed by radar [u. a. Dardanelles/Bosphorus]. — Ibis 108: 461—491.
- * Catuneanu, J. I., S. Paşcovschi, M. Talpeanu & F. Theiss (1971): Bibliographia Ornithologia Romaniae. Bucureşti.
- * Cawkell, E. M. (1944): Notes on some birds of the Beirut area littoral. — Zool. Soc. Egypt, Syria-Palestine Suppl. 6: 23—25.
- * Chantre, E. (1883): Rapport sur une mission scientifique dans l'Asie occidentale et spécialement dans les régions de l'Ararat et du Caucase. Oiseaux. — Arch. Miss. Sci. Litt. (III) 10: 253—258.
- * Chapman, E. A., & J. A. McGeoch (1956): Recent field observations from Iraq. — Ibis 98: 577—594.
- * Chappuis, C. (1970): Notes d'ornithologie grecque: La vallée d'Avas en Thrace orientale. — Nos Oiseaux 30: 256—263.
- Chappuis, C., H. Heim de Balsac & J. Viellard (1973): Distribution, reproduction, manifestation vocales et affinités du Bruant cendré *Emberiza cineracea*. — Bonner zool. Beitr. 24: 302—316.
- * Charalambides, C., et al. (1984): The birds of Cyprus. 10th Bird Report (1979). — Cyprus [Nicosia].
- Charmoy, F. (1971): En Turquie un refuge pour les oiseaux: le Park national de Kuşçenneti. — La vie des Bêtes 154: 38—39.

- * Cheesman, R. E. (1920): Exhibition of nests and eggs of *Passer moabiticus mesopotamicus*. — Bull. Brit. Orn. Cl. 40: 59, 77.
- * — (1923): Recent notes on the Arabian Ostrich. — Ibis (XI) 5: 208—211.
- Çınar, T. A. (1941): Sülün, *Phasianus colchicus* (L.). — Avcı 58: 3—9.
- (1941): Keklik. [*Alectoris chukar*]. — ibid. 59: 1—5; 60: 1—7.
- (1941): Bildircin, *Coturnix coturnix* L. — ibid. 61: 1—6; 62: 1—4.
- (1941): Turaç *Francolinus francolinus* (L.). — ibid. 62.
- * Clarke, G. V. H. (1924): Some notes on birds found breeding in the neighbourhood of Aleppo in 1919. — Ibis (XI) 6: 101—110.
- * Clough, P. (1980): Lebanese hunters kill migratory Storks. — Bull. Army Birdwatch Soc. 1980: 8. [cf. Het Vogeljaar 28: 331, 1980; The Times 31. III. 1980].
- Coiffait, H. (1955): Les oiseaux du Lac Manyas (Turquie). — Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 90: 7—9.
- * Collar, N. J. (1978): Bustard Working Group. — Orn. Soc. Middle East Bull. 1: 7—8.
- (1981): Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* (Linnaeus 1758). Order Ciconiiformes, family Threskiornithidae. In: Red Data Book.
- (—): Bald Ibis. *Geronticus eremita*. — RSBP, Sandy (im Druck).
- Collman, J. R., & P. A. Croxall (1967): Spring migration at the Bosphorus. — Ibis 109: 359—372.
- Collon, D. (1983): Hunting and shooting. [Falconry, hunt SE-Turkey p. 52]. — Anatol. Stud. 33: 51—56.
- * Conradty, P., & G. Hohlt (1967): Zur Kenntnis der Vogelwelt Nordgriechenlands. II. [cf. Kraus, M., & P. Conradty 1965]. — Anz. Orn. Ges. Bayern 8: 45—51.
- * Cornwallis, L. (1975): The comparative ecology of eleven species of Wheatear (genus *Oenanthe*) in S. W. Iran. Oxford.
- * Cornwallis, R. K., & A. D. Townsend (1968): Waxwings in Britain and Europe during 1965/66. [Ringfund in Türkei]. — Brit. Birds 61: 97—118.
- Council of Europe/C.E. (1977): Kuşçenneti National Park (Turkey). — Europ. Nat. Cons. Dipl. Ser. 16: 1—24.
- * Cramp, St. (1970): Studies of less familiar birds. 159 Crag Martin, *Hirundo rupestris*. — Brit. Birds 63: 239—242.
- (1971): The Dead Sea Sparrow: further breeding places in Iran and Turkey. — Ibis 113: 244—245; Orn. Soc. Turkey Bull. 7: 7.
- * Cramp, S., I. J. Ferguson-Lees et al. (1977/85 etc.): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic. vol. 1—4 (etc.). London.
- * Creppin, J. A. C. (1978): Classical and Middle Armenian bird names. A linguistic, taxonomic and mythological study. New York.
- * Creutz, G. (1962): Die Ausbreitung der Türkentaube (*Streptopelia decaocto decaocto* Fridvaldszky). — Falke 9: 71—72.
- * — (1966): Die Wasseramsel (*Cinclus cinclus*). [p. 26 Vorderasien/Kaukasus]. Wittenberg.
- * — (1985): Der Weiß-Storch. Wittenberg.
- * Crivelli, A. (1978): Pelicans in Europe. — IWRB Symposium, Carthago (Tunesien) Nov. 1970: 1—8.
- * — (1981): The Dalmatian Pelican, *Pelecanus crispus*, a recently world-endangered bird species. — Biol. Cons. 20: 297—310.
- * Ctyroky, P. (1972): White-throated Robin, *Irania gutturalis* (Guérin), breeding in northern Iraq. — Bull. Iraq Nat. Hist. Mus. 5: 1—8.
- * Curio, E. (1959): Beobachtungen am Halbringschnäpper (*Ficedula semitorquata*) im mazedonischen Brutgebiet. — J. Orn. 100: 176—209.

- * Curio, E. (1961): Zur Kenntnis der Vogelwelt Süd-Mazedoniens. — J. Orn. 102: 135—139.
- * Curry-Lindahl, K. (1981): Bird migration in Africa. 2 vols. [Asia Minor cf. *Phylloscopus bonelli orientalis*, *Sylvia rüppellii* etc.]. London. ...
- Curzon, R. (1854): Birds of Erzerum and environment. In: A year at Erzerum and on the frontiers of Russia, Turkey and Persia, p. 143—154. London.
- * Dal, S. K. (1954): Životnyi mir Armjanskoj SSR. I. Ptici. [Tierwelt der Armenischen Sowjetrepublik. I. Vögel]. Erivan.
- * Dal, S. K., & G. V. Sosnin (1947): Opredelitelj ptic Armjanskoj SSR. [Überblick über die Vögel der Armenischen Sowjetrepublik]. Erivan.
- Dallaway, J. (1800): Reise nach Constantinopel und die umliegende Gegend. [betr. u. a. Kranichzug]. Chemnitz.
- * Dalman, G. (1913/14): Arabische Vogelnamen von Palestina und Syrien. — Zs. Dtsch. Palästina-Ver. 36: 165—179; 37: 59—60.
- Danford, Ch. G. (1877): Letter on Tetraogallus. — Ibis (IV) 1: 253—254.
- (1877/78): A contribution to the ornithology of Asia Minor. — ibid. (IV) 1: 261—274; 2: 1—35.
- (1880): A further contribution to the ornithology of Asia Minor. — ibid. (IV) 4: 81—99.
- * Dathe, H. (1950): Der Karla-See in Thessalien — ein Vogelparadies. — Natur u. Volk 80: 188—195.
- * Dathe, H., & J. Profft (1939): Zum Vorkommen der Pelikane in Griechenland. — Orn. Monatsber. 47: 150—151.
- * — & — (1940): Thessalien als Raststation für Kormorane (*Phalacrocorax carbo*). — Vogelzug 11: 39.
- * — & — (1941): Zur feldornithologischen Kennzeichnung der Pelikane. — Orn. Monatsber. 49: 177—178.
- * Deckert, G. (1968): Der Feldsperling (*Passer montanus* L.). Wittenberg.
- * Dejonghe, J.-F. (1980): Notes sur l'avifaune de nord-ouest de l'Iran. — L'Oiseau R.f.O. 50: 63—65.
- * Delacour, J. (1951): The Pheasants of the World. [p. 242—243 *Phasianus colchicus*]. London/New York.
- * Dementiev, G. P. (1934): Sur la variabilité géographique de *Dryobates major* L. [u. a. *syriacus/transcaucasicus* Vergleich]. — Alauda (III) 6: 428—451.
- * Dementiev, G. P., & N. A. Gladkov (1951/54): Ptici Sovetskogo Sojusa. [Die Vögel der Sowjetunion]. Moskau. 6 Bände.
- * Department of Environment (1976): Waterfowl census Iran. — IWRB Bull. 41/42: 34—36.
- Derjugin, K. M. (1900): Materialien zur Ornithofauna des Tschoroch-Gebietes und der Umgebung von Trapezunt. (russ.) — Ann. Mus. Zool. St. Petersburg 5: 277—319.
- * De Waele, G. (1978): cf. Waele, G. de.
- Dickson, E. D., & J. J. Ross (1839): A collection of bird-skins from the neighbourhood of Erzerum. — Proc. Zool. Soc. London 7: 119—123, 130—135.
- Diesselhorst, G. (1966): Waldrapp (*Geronticus eremita*). In: E. Schuhmacher, Die letzten Paradiese: 314—315. Gütersloh.
- * — (1971): Die Westfunde des Zwergschnäppers (*Ficedula parva*) im Herbst. — Anz. Orn. Ges. Bayern 10: 92—96.
- * Dijkens, L. J., & F. J. Koning (1972): IWRB mission to Syria — December 1971. — IWRB Bull. 33: 34—37.

- Dijksen, L. J., F. J. Koning & J. G. Walmsley (1972): Summary of the IWRB mission to Turkey — winter 1971/72. — *ibid.* 33: 17—34.
- Dijksen, L. M., & M. Kasperek (1985): The birds of the Kızılırmak delta. — *Birds of Turkey* 4: 1—47.
- * Dittberner, H., & W. Dittberner (1984): Die Schafstelze *Motacilla flava*. Wittenberg.
- * Dombrowskij, B. (1913): [Beiträge zur Kenntnis der Vögel von Kolchis, Adzarien und angrenzenden Ländern]. (russ.). — *Trav. Soc. Orn. KieV* 1: 23—219.
- * Donald, C. H. (1919): Some birds of prey of Mesopotamia. — *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 26: 845—846.
- * Dončev, S. (1958): Materialien über die Systematik, Ökologie und Biologie der Rabenvögel (Corvidae) in Bulgarien. (bulg., russ. & dtsh. Zusammenf.). — *Bull. Inst. Zool. Mus. Acad. Sci. Bulg. Sofia* 7: 269—313.
- * — (1961): Die Vögel im Vitošagebirge. (bulg., dtsh. Zusammenf.). — *ibid.* 10: 59—137.
- * — (1963): Neue Angaben über den Zug, das Überwintern und die Verbreitung einiger Vögel in Bulgarien. — *ibid.* 14: 111—125.
- * — (1963): Über die Vermehrung der Heidelerche, *Lullula arborea* (L.), in Bulgarien. — *ibid.* 14: 255—258.
- * — (1963): Über die Brutökologie des Säbelschnäblers (*Recurvirostra avosetta* L.) in Bulgarien. — *Fragm. Balcan.* 4: 177—184.
- * — (1964): Über die Verbreitung einiger neuer und seltener Vögel in Bulgarien. — *Bull. Inst. Zool. Mus. Sophia* 16: 23—28.
- * — (1965): Neue Fundstätten von *Sylvia melanocephala* (Gmelin), *S. cantillans* (Pallas) und *Sylvia hortensis* (Gmelin) in Bulgarien. — *ibid.* 18: 59—63.
- * — (1966): Zur Arealausweitung einiger bulgarischer Vögel. — *Zool. Abh. (Dresden)* 28: 235—238.
- * — (1967): Zustand, Verbreitung und Ausnützung der Jagdvögel in Bulgarien. (bulg., dtsh. Zusammenf.). *Beograd/Ljubljana VII^e Congr. Biol. Gibier* 1965: 585—588.
- * — (1967): Beitrag zur Erforschung der Schwimmvögel in Bulgarien. — *Bull. Inst. Zool. Mus. Acad. Sci. Bulg. Sofia* 23: 79—95.
- * — (1967): Das Thorshühnchen *Phalaropus fulicarius* (Linnaeus, 1758) — eine neue Art für die Ornithofauna Bulgariens. — *ibid.* 23: 243—246
- * — (1970): [Die Vögel im westlichen Balkangebirge] (bulg.). — *ibid.* 31: 45—92.
- * — (1970): Der Feldrohrsänger — *Acrocephalus agricola* (Jerdon, 1845) — eine neue Art für die bulgarische Vogelfauna. (bulg., dtsh. Zusammenf.). — *ibid.* 32: 183.
- * — (1970): Verbreitung für die Mittelmeerfauna charakteristischer Vögel in Bulgarien. — *Beitr. Vogelkde* 15: 391—394.
- * — (1971): Status of the waterfowl and their habitat in Bulgaria. — *Proc. Int. Confer. Conserv. Wetlands & Waterfowl, Ramsar* 1971: 189—191.
- * — (1973): Zur Avifauna Bulgariens. — *Bonner zool. Beitr.* 24: 323—324.
- * — (1973): Migration, wintering and nesting sites of the Mute Swan, *Cygnus olor* (Gmelin) in Bulgaria. — *IWRB* 1973: 72—74.
- * — (1975): Neue Angaben über das Auffinden von *Phalaropus lobatus* (L.), *Glareola nordmanni* Fisch-Waldh. und *Arenaria interpres* (L.) an der bulgarischen Schwarzmeerküste. — *Larus* 26/28: 183—187.
- * Dončev, St., & A. Darackiev (1971): Ergänzungen zur Vogelwelt Thrakiens. — *Beitr. Vogelkde* 17: 244—250.
- * Dorst, J. (1962): *The Migration of birds*. London.

- Dott, H.E.M. (—): Birds present in a locality in eastern Asia Minor in late summer 1966. [Manuskript].
- Dott, H.E.M. (1967): Le Traquet pie, *Oenanthe pleschanka* (Lepechin) en Turquie. — *Alauda* 35: 151.
- * Dragoev, P. (1974): On the population of the Rock Partridge (*Alectoris graeca* Meisner) in Bulgaria and methods of census. — *Acta Orn. Warszawa* 14: 251 folg.
- Dresser, H.E. (1876): On a new species of Tetraogallus. [*T. tauricus*, leg. Danford]. — *Proc. Zool. Soc. London* 1876: 675—677.
- * — (1881): A history of the birds of Europe. [Türkische Nachweise betr.: *Geronticus*, *Falco*, *Asio* etc.]. London.
- (1891): On a collection of birds from Erzerum. — *Ibis* (VI) 3: 364—370.
- * Drost, R. (1929): Die Brutvögel der Schlangeninsel. [*Larus argentatus michahellis*, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*]. — *Beitr. Fortpflanz.-Biol. Vögel* 5: 185—186.
- * — (1930): Der Vogelzug auf der Schlangeninsel im Schwarzen Meer. — *Abh. Geb. Vogelzugforsch.* 2: 1—42.
- * — (1930): Forschungen über den Vogelzug auf der Schlangeninsel im Schwarzen Meer. — *Forsch. u. Fortschr.* 6: 278—279.
- * Dubois, A. (1873): De la variabilité de certains oiseaux et indication de quelques espèces nouvelles pour l'Europe. [*Dendrocopos syriacus* u. a.]. — *Rév. Magas. Zool.* (III) 1: 386—393.
- * Dyck, W.T. van (1895) cf. Van Dyck, W.T.
- * Ebeling, E. (1938): Eule. — *Reallex. Assyriol. u. Vorderasiat. Archäol.* 2: 485.
- * — (1957f.): Falke. — *ibid.* 3: 5.
- * — (1957f.): Geier. — *ibid.* 3: 193—194.
- Eber, G. (1953): Außergewöhnliche Nistorte des Weißstorches (*Ciconia ciconia*) in Kleinasien. — *Orn. Mitt.* 5: 223—224.
- * — (1960): *Muscicapa striata* (Pallas). In: Stresemann & Portenko, *Atlas Verbr. pal. Vögel*, Lief. 1: 5 p. Berlin.
- * — (1967): Wasservogelbeobachtungen im März 1967 aus Nordgriechenland und Südjugoslawien. — *Anz. Orn. Ges. Bayern* 8: 158—165.
- * Eber, G., & J. Szijj (1960): *Emberiza hortulana* L. In: Stresemann & Portenko: *Atlas Verbr. paläarkt. Vögel*, Lief. 1: 5 p. Berlin.
- * Eck, S. (1980): Intraspezifische Evolution bei Graumeisen (Aves/Paridae: *Parus*, Subgenus *Poecile*). — *Zool. Abh. (Dresden)* 36: 135—219.
- * Ecker, H. (1936): Die Ringfunde deutscher Rotrückenvürger (*Lanius c. collurio* L.) [Zug über Anatolien]. — *Vogelzug* 7: 123—135.
- Edmonds, W.A. (1980): Doğal Hayati Koruma Derneği. Activity report April to June 1980. — *Orn. Soc. Middle East Bull.* 5: 7—9.
- * Eftekar, A. (1973): Caucasian Black Grouse survey in the Kalibar restricted region [Azarbaijan/Iran]. — *Departm. Environm. J. Compl. Rep.* 8/52.
- Eggers, J. (1977): Weiteres zum Vorkommen des Klippenkleibers (*Sitta tephronota*) in der Südosttürkei. — *Vogelwelt* 98: 25—27.
- Eggers, J., & W. Lemke (1964): Ornithologische Beobachtungen in der Türkei. — *Orn. Mitt.* 16: 185—188.
- Eggers, J., & U.P. Streese (1974): The Greater Rock Nuthatch (*Sitta tephronota*) breeding species in South Anatolia. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 10: 8—9; 11: 9.
- & — (1978/79): Gesammelte Beobachtungen zur Avifauna der Türkei. I. II. — *Mitt.-Bl. Dtsch. Bund f. Vogelschutz, Sonderh.* 6: 63—72, 7: 78—84.

- * Elliott, D.G. (1877): Review of the Iridinidae or subfamily of the Ibises. — Proc. Zool. Soc. London 1877: 477—510.
- * Elwes, H. J., & T. E. Buckley (1870): A list of the birds of Turkey [meist ehemals türkisch/ottomanische Gebiete]. — Ibis (II) 6: 59—77, 188—201, 327—341.
- * Endes, M. (1970): Die Kurzzeihenlerche (*Calandrella brachydactyla* Leisler). [Türkei p. 7/8]. Wittenberg.
- * — (1972): A revised description of the Hungarian race of the Short-toed Lark *Calandrella brachydactyla* (Leisler). [Vergleiche u. a. mit türk. *C. brachydactyla woltersi* Kumerloeve 1969]. — Bull. Brit. Orn. Cl. 92: 149—151.
- * Epstein, H. J. (1942/43): The origin and earliest history of falconry. [Philos: Traktat in armenischer Sprache]. — Isis 34: 502 f.
- * Erard, C. (1958): Sur les zones de reproduction et d'hivernage et les migrations du Goéland railleur *Larus genei* Brême. — Alauda 26: 86—104.
- * — (1960): Sur l'aire de reproduction, les zones d'hivernage et les migrations de la Mouette pygmée *Larus minutus* Pallas. — ibid. 28: 196—228.
- * — (1963): Compléments à l'étude des migrations de *Larus minutus* Pallas. — ibid. 31: 285—293.
- * — (1964): Compléments à l'étude de l'aire de reproduction et des migrations du Goéland railleur *Larus genei* Brême. — ibid. 32: 283—296.
- (1967): Observations de Laridés en Turquie. — L'Oiseau R.f.O. 37: 243—245.
- Erard, Chr., & D. Etchécopar (1968): Observations de printemps en Turquie. — ibid. 38: 87—102.
- * — & — (1970): Contribution à l'étude des oiseaux d'Iran (Résultats de la mission Etchécopar 1967). — Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. sér. A 66: 1—146.
- Ergene, S. (1945): Türkiye Kuşları. [Vögel der Türkei]. İstanbul.
- Ergün, H., & A. Merdivenci (1953): Yurdumuzda Çil Keklik (*Perdix perdix canescens*) ve Kırmızı Keklik (*Alectoris graeca*). — Türk Vet. Hek. Dern. Derg. 23: 755—762.
- * Erhard, D.R. (1858): Katalog der auf den Cykladen einheimischen oder überwinternden oder nur durchziehenden Arten von Vögeln. — Naumannia 8: 1—26.
- Ern, H. (1968): Avifaunistische Beobachtungen in der nordwestlichen Türkei. — Vogelwelt, Beiheft 2: 23—25.
- * Ernst, S. (1978): Ornithologische Ergebnisse einer Exkursion 1974 durch Bulgarien. — Beitr. Vogelkde 24: 281—294.
- Erz, W. (1962): Herbstzug in „verkehrter Richtung“ zwischen Rhodos und Kleinasien. — Vogelwelt 83: 85—86.
- (1963): Vogelleben zur Zugzeit am Çarsamba (SW-Anatolien). — Orn. Mitt. 15: 123—125.
- Etchécopar, R.D. (1959): Quelques observations en Turquie. — L'Oiseau R.f.O. 29: 96—98.
- Eyckermann, R., M. Louette & M. Becuve (1976): Neuer Fernfund einer Samtkopfgrasmücke (*Sylvia melanocephala* Gmelin) Kocaeli → Zypern. — Vogelwarte 28: 232—233.
- * Fantin, G. (1971): Il Biancone (*Circaetus gallicus*) [Zug über Anatolien—Syrien]. — Riv. Ital. Orn. 41: 34—37.
- * Farquhar, A.M. (1902): Letter on breeding of Eleonora's Falcon at Lemnos. — Ibis (VIII) 2: 166—169.
- * Feare, C. (1984): The Starling. Oxford.
- Fellows, Ch. (1853): Ein Ausflug nach Kleinasien und Entdeckungen in Lykien. [meist archäologisch; *Cygnus olor* freilebend]. Leipzig.
- Fendrich, W. (1968): „Kuş Cenneti“ — ein Eldorado für Reiher, Löffler und Scharben. Vogelbilder vom Manyas-See. — Kosmos 64: 82—88.

- (1969): Der Manyas Gölü — ein Vogelparadies in Westanatolien. — *Bustan* 10: 39—41.
- (1972): Kelaylaklar. [Die Waldrappen, *Geronticus eremita*]. — *türkiyemiz* (Istanbul) 3: 22—26.
- (1973): Ein Vogelparadies in Südosteuropa [betr. Meriç/Evros-Delta]. — *Kosmos* 69: 85—88.
- * Ferienc, C., S. Dončev & J. Hanzak (1965): Angaben über die Vogelwelt aus der Umgebung von Iskra (Nordrhodopen) und Burgas. — *Mitt. Zool. Inst. Museum (Sofia)* 14: 5—31.
- * Festa, E. (1894): Viaggio del Dr. E. Festa in Palestina, nel Libano e regione vicine. IX Uccelli [auch Hatay, Syrien]. — *Boll. Mus. Zool. Anat. Compar., Univ. Torino* 147: 1—45.
- * Finsch, O. (1859): Beiträge zur ornithologischen Fauna von Bulgarien, mit besonderer Berücksichtigung des Balkans. — *J. Orn.* 7: 378—387.
- * Fischer, W. (1963): Die Geier. [Vorderasien p. 64, 73 etc.]. Wittenberg.
- * — (1973): Der Wanderfalk, *Falco peregrinus* und *Falco pelegrinoides* [cf. *F. p. brookei*, Verbr. Kten, p. 14/29]. Wittenberg.
- * — (1976): Steinadler, Kaffern- und Keilschwanzadler. [*Aquila chrysaetos*, Türkei, p. 25, 32]. Wittenberg.
- * — (1980): Die Habichte, *Accipiter*. [Kleinasien p. 17]. Wittenberg.
- * Fisher, J. (1953): The Collared Turtle Dove in Europe. [cf. p. 159—160: „Asia Minor and the Balkans“]. *Brit. Birds* 46: 153—181.
- * Flach, B. (1955): En ornitologisk exkursion til Floden Evros i Grekland. — *Fauna och Flora* 1955: 205—218.
- * Flint, P. R., & P. F. Stewart (1983): The birds of Cyprus. [Literatur p. 161—165]. London.
- * Floericke, C. (1897): Ornithologische Ergebnisse einer Reise durch Transkaukasien, Transkaspien und die Bucharei. — *Orn. Jahrb.* 8: 201—244.
- * Flössner, D. (1972): Ornithologische Notizen aus dem Rila- und Pirin-Gebirge. — *Falke* 19: 402—407.
- * Foers, R. (1984): Greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* in Cyprus 1956—1978. — *10th Cyprus Bird Rep.* 1979: 46—57.
- Forskål, P. (1761/63): *Aves migratoriae*. Per Constantinopolim. 2 p. [cf. Kumerloeve 1958].
- * — (1775): *Descriptiones Animalium, Avium* (etc.) ... post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. Hauniae.
- * Fotoohi, H., & D. A. Scott (1974): The White Stork census in Iran 1353: 1974. — *Rep. Iran Deptm. Envir. W-7-54-1*: 1—8, 10 Tab..
- * Franke, K. (Hrsg.) (1985): Mehr Recht für Tiere. [u. a. Beizjagd/Falconry]. Reinbek.
- Frivaldszky, E. von (1902): Über ornithologische Sammelreisen in der Türkei 1833—1836, 1841—1845. — *Aquila* 9: 206—208.
- Frivaldszky, J. von (—): *Neophron percnopterus* auf dem Ulu Dağı 1845. s. Keve, A., & N. Samuel (1969):
- * Fry, C. H., & J. J. M. Flegg (Edit.) 1974: *World Atlas of Birds*. London.
- * Gabriel, K., K. Kloss & H. Kreisel (1961): Avifaunistische Beobachtungen in Bulgarien. — *Beitr. Vogelkde* 7: 277—280.
- Gallner, I.—C. (1976): Observations ornithologiques nouvelles dans la region de Van (Turquie). — *Alauda* 24: 111—117.
- * Ganso, M. (1962): Beobachtungen aus Jugoslawien und Nordgriechenland. — *Egretta* 5: 60—64.
- Ganso, M., & G. Spitzer (1967): Weitere Beiträge zur Avifauna Kleinasien. — *ibid.* 10: 9—25.
- * Ganzlin, P. (1933): Beobachtungen eines Vogelliebhhabers in fremden Ländern. — *Gefied. Welt* 62 [103—104], 116—117, 140—142, [212—214, 330—331], 340—341, 352—353.

- Gaston, A. J. (1968): The birds of the Ala Dag mountains, southern Turkey. — *Ibis* 110: 17—26.
- * Gebhardt, L. (1964/84): Die Ornithologen Mitteleuropas. I. Giessen 1964. Dazu Nachträge Bd. 2, *J. Orn.* 111 (1970), Bd. 3 *ibid.* 115 (1974) und Bd. 4 *ibid.* 121 (1980) [mit Würdigungen der einschlägigen verstorbenen Forscher Albinus (Weiß), Braun, Ehrenberg, E. von Friwaldszky, Floericke, von Gonzenbach, Hartlaub, Hemprich, Hilgert, von Jordans, Krüper, Mathey-Dupraz, Nehrkorn, G. Niethammer, Sassi, G. Schrader, L. Schrader, Schuhmacher, Steinfatt, Stresemann, Weigold und von Wettstein].
- * Gengler, J. (1919): Einige kritische Bemerkungen zu den paläarktischen Corviden [Syrien-Palästina]. — *J. Orn.* 67: 215—223.
- * — (1920): Balkanvögel. Altenburg.
- * Gentz, K. (1965): Die Große Dommel (*Botaurus stellaris*). [Verbr. Karte p. 8/9]. Wittenberg.
- * Geoffroy-Saint-Hilaire, I. (1832): Expédition scientifique de Morée (1832—1836). Sect. Sci. Phys. Zoologie: Oiseaux: p. 47—56. Paris.
- * Georg, P. V. (1969): *Carpodacus erythrinus* Common Rosefinch: a new record for Iraq. — *Bull. Iraq Nat. Hist. Mus.* 4: 21.
- * — (1971): Recoveries of ringed birds from Iraq. — *ibid.* 5: 45—46.
- * Georg, P. V., [früher George] & M. Al-Rawy (1970): Growth studies on nestlings of Common Swallow *Hirundo rustica rustica*. — *ibid.* 4: 3—20.
- * Georg, P. V., & J. Vielliard (1970): Midwinter observations on birds of central and south Iraq. — *ibid.* 4: 61—85.
- * George, P. V. [= Georg, P. V.] (1967): Breeding of Penduline Tit *Remiz pendulinus* (Linnaeus) in Hor Hammar, — an addition to the breeding birds of Iraq. — *ibid.* 3: 9—10.
- * — (1967): *Cygnus bewickii* Yarrell Bewick's Swan: an addition to the avifauna of Iraq. — *ibid.* 3: 11—13.
- * — (1967): Recovery of a Mallard *Anas platyrhynchos* Linnaeus, ringed in Baghdad, from Russia; with notes on earlier recoveries from Iraq. — *ibid.* 3: 14—16.
- * Georgiev, Ž. (1958): Die Vermehrung des thrakischen Steinhuhns (*Alectoris graeca cypristes* Hartert) im Kreise Harmanli (bulg. Zusammenf.). — *Proc. Zool. Inst. Bulgar. Acad Sci.* 8: 367—384.
- * — (1958): Materialien über die Vermehrung des Feldhuhns (*Perdix p. perdix* L.) in der Umgebung der Stadt Harmanli. — *ibid.* 8: 385—392.
- * — (1961): The food of the Thracian Rock Partridge (*Alectoris graeca cypristes* Hart.) — *ibid.* 10: 267—292.
- * — (1963): The food of the chicks and juveniles of the Thracian Rock Partridge (*Alectoris graeca cypristes* Hart.). — *ibid.* 14: 141—152.
- * Géroudet, P. (1955): Du „Waldraup“ de Gessner aux Ibis chauves du Maroc. [betr. auch Birecik/Türkei]. — *Nos Oiseaux* 28: 129—143.
- * — (1962/63): Notes d'ornithologie grecque. — *Nos Oiseaux* 26: 165—179, 205—209, 303—312; 27: 136—139.
- * — (1963): Le Serin nain *Serinus pusillus* (Pallas) et le Roselin cramoiisi *Carpodacus erythrinus* (Pallas) à l'Ulu Dağ (Turquie). — *Alauda* 31: 241—245.
- * — (1969): The threatened species of birds in Europe. — *World Wildlife Yb.* 1969: 265—271.
- * — (1973): Notes sur le Pouillot de Bonelli oriental, sa distribution et sa voix. — *L'Oiseau R.f.O.* 43: 75—79.
- (1973): Le Martinet pâle, *Apus pallidus*, niche-t-il à l'Ulu Dağ (Turquie)? — *Alauda* 41: 420—421.

- Géroudet, P. (1973): Notes sur le Traquet de Finsch, *Oenanthe finschi*, en Anatolie occidentale. — *ibid.* 41: 421—422.
- (1977): Coup d'oeil au „Paradis des Oiseaux“ et au lac Manyas en Turquie. — *Nos Oiseaux* 34: 27—30.
- * Geyr von Schweppenburg, H. Frhr. von (1926): Die Zugwege von *Lanius senator*, *collurio* und *minor*. — *J. Orn.* 74: 388—404.
- * — (1933): Zugaussfall in Ägypten [betr. auch Kleinasien]. — *ibid.* 81: 331—343.
- (1934): Warum kein Kranichzug am Bosphorus? — *ibid.* 82: 579—593.
- (1935): Kraniche über dem östlichen Mittelmeer. — *Vogelzug* 6: 130.
- (1938): Zugbeobachtungen vom Mittelmeer [u. a. Istanbul-Rhodos-Beirut]. — *Ardea* 27: 119—123.
- * — (1942): Storchzug und Mittelmeer. — *J. Orn.* 84: 339—351.
- * — (1959): Rettet *Larus audouini*! — *J. Orn.* 100: 237—239.
- * Gharamani, A. (1971): A survey of the Kalibar mountains, with particular reference to the Caucasian Black Grouse. — *Dept. Environm. J. Compl. Rep.* 8/50.
- * Ghigi, A. (1929): Ricerche faunistiche nell'isole italiane dell'Egeo. *Uccelli*. — *Arch. Zool. Ital.* 13: 25—30.
- * — (1935): La migrazione della Quaglia. — *Rass. Faun.* 2: 3—67.
- * Glegg, W.E. (1948): Eggs of the Syrian Ostrich, *Struthio camelus syriacus*. — *Bull. Brit. Orn. Cl.* 69: 6—8.
- * Gliemann, L. (1973): Die Grauammer, *Emberiza calandra*. [Türkei p. 20, Kte.]. Wittenberg.
- * Glutz von Blotzheim, U.N., K. Bauer et al. (1966/82): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 1—9 [mit Angaben über Türkei/Vorderasien]. Frankfurt/M./Wiesbaden.
- Gonzenbach, J.G. von (1852): Einige ornithologische Notizen über Smyrna. — *Naumannia* 2: 19—23.
- (1857): Auszug aus meinem ornithologischen Tagebuch, Juni 1856 bis Juli 1857. — *ibid.* 7: 146—150.
- (1858): Starker Vogelzug in Smyrna im Januar 1858. — *ibid.* 8: 169.
- (1859): Exkursionen an die Brutplätze von *Sterna*, *Larus* und *Glareola* im Golf von Smyrna im Frühling 1859. — *J. Orn.* 7: 308—316, 393—398.
- (1863): Einige Notizen über *Grus cinerea*. — *ibid.* 11: 68—72.
- * Goodbody, J.G. (1945): Records of birds seen in the Tell Tamer area, N.-E. Syria, May-July 1945; Aug.-Dec. 1945. — *Middle East Biol. Sch. Bull.* 2: 1—8; 10: 1—31.
- * Gooders, J. (1970): Where to watch birds in Britain and Europe [Türkei p. 278—281]. London.
- * Goodwin, D. (1976): *Crows of the World*. London.
- Goriup, P.D., & D. Parr (1983): Report on a survey of Bustards in Turkey March 22 to May 10, 1981. — *ICBP Study Rep.* 1: 1—56 [cf. *Brit. Birds* 77 /1984: 169].
- & — (1983): Systematic list of bird observations. [Türkei]. — *ICBP Study Rep.* 1: 37—56.
- Gould, J. (1837): Beschreibung von *Alauda penicillata* und *Fringilla sanguinea*. — *Proc. Zool. Soc. London* 5: 126—127.
- (1855): Description of a new species of *Ruticilla* from Erzeroum. — *ibid.* 23: 78—79.
- * — (1868): On four new species of birds [u. a. *Sturnus purpurascens*]. *ibid.* 36: 218—221.
- Goutner, V. (1984): Belly soaking in the Avocet [Griech./türk. Evros/Meriç Grenzraum]. — *Ostrich* 55: 167—168.
- * — (1985): Breeding ecology of the Avocet (*Recurvirostra avosetta* L.) in the Evros delta (Greece). — *Bonn. zool. Beitr.* 36: 37—50.
- * — (—): The ecology of the first breeding of the Mediterranean Gull (*Larus melanocephalus* Temminck, 1820) in the Evros delta (Greece). — *Ökol. Vögel* (im Druck).

- * Goutner, V. (—): The distribution of the Waders (Charadrii) in the Evros delta (Greece) during the breeding season. — Sci. Ann. Fac. Phys. & Math. Univ. Thessaloniki (im Druck).
- * Goutner, V., & M. Kattoulas (1984): Breeding distribution of Gulls and Terns (Laridae, Sternidae) in the Evros delta (Greece). — Seevögel 5: 40—41.
- * Grant, C. H. B., & C. W. Mackworth-Praed (1943): Bird migration in Near East. — Bull. Zool. Soc. Egypt.
- * Greaves, R. H. (1943): An outline of bird migration in the Near East. — Zool. Soc. Egypt Bull. 5: 5—7.
- * Griffith, J. (1914): Neue Reise in Arabien, die europäische und asiatische Türkei [Bd. 2: 36 *Ciconia ciconia*]. Leipzig.
- Griffiths, W. A. C. (1974/79): A bibliography of the avifauna of the Arabian peninsula, the Levant and Mesopotamia. — British Army bird-watching Period. Publ. 2: 1—102. Addendum: 103—114 (incl. Mammalia: 110—111).
- * Grössler, K. (1965): Ornithologische Beobachtungen in den Rhodopen (Süd-Bulgarien). — Zool. Abh. (Dresden) 28: 103—111.
- * — (1967): Faunistische Notizen von der Schwarzmeerküste Bulgariens. — Larus 19: 212—235.
- * — (1970): Kleiner Beitrag zur Kenntnis der Vogelwelt des Rila-Gebirges (Westbulgarien). — Beitr. Vogelkde 16: 145—162.
- Groh, G. (1968): Ornithologische Reiseindrücke aus Griechenland und der Türkei. — Mitt. Pollichia (III) 5: 163—170.
- (1971): Jungfernkranich und Fahlsperring Brutvögel in der Türkei, mit Bemerkungen zu anderen Vogelarten. — ibid. 18: 178—183.
- * Grote, H. (1930): Wanderungen und Winterquartiere der palaearktischen Zugvögel in Afrika. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 16: 1—116; Nachträge ibid. 17 (1931): 406—414; 22 (1937): 45—85.
- * — (1937): Die Sommer- und die Winter-Verbreitung von *Oenanthe pleschanka* (Lepech.) und *Oenanthe isabellina* (Cretzschm.). — Orn. Monatsber. 45: 114—134.
- * — (1939): Ist *Oenanthe pleschanka* (Lepech.) eine Rasse von *Oenanthe hispanica* (L.)? — ibid. 47: 54—57.
- Günther, A. (1865): Description of a new species of Long-tailed Titmouse from Asia Minor. — Ibis (II) 1: 95—98.
- Gürpınar, T. (1967): General review of the Lake Manyas Sanctuary, and its environment. — IUCN Publ. N.S. 12.
- (1967): Beynelmîlel kuşları koruma konseyi uzmanlarının Manyas Kuş cennetindeki araştırmaları. [Internat. Vogelschutzexperten im Manyas Vogelparadies]. — Tar. Bak. Orman Gen. Müd. Teknik Hab. Bült. 6: 164—169.
- (1968): Manyas Kuşçenneti Milli Parkında ilgi çekici ornitolojik bir olay. [Ornithologisches vom Nationalpark Manyas Vogelparadies]. — ibid. 7: 186—190.
- (1968): Lake Manyas bird sanctuary National Park. — Proc. Techn. Meeting Wetland Conserv. 1967: 84—88.
- (1970): A success story for the Dalmatian Pelicans (*Pelecanus crispus*) at lake Manyas. — Orn. Soc. Turkey Bull. 6: 2—3.
- (1975): Turkey. Kuşçenneti National Park. Ankara.
- * Gurney, J. H. (1894): Catalogue of the birds of prey (Accipitres and Striges) with the number of specimens in Norwich Museum [cf. „*Brachyotus accipitrinus*“ von Erzurum, „*Gennaia saker gurneyi*“ von Tarsus]. Norwich.
- Gyllin, R. (1972): Vårstracksnotiser från Marmarasjön, Turkiet. — Vår Fågelvärld 31: 271—272.

- Gyllin, R. (1974): Spring migration of Raptors over East Turkey and Northwest Iran. — *Vogelwarte* 27: 243—247.
- * Haas, W. (1964): Verluste von Vögeln und Säugern auf Autostraßen [u.a. Türkei]. — *Orn. Mitt.* 16: 245—250.
- * Härms, M. (1925): Über *Oenanthe xanthoprymna* (Hempr. und Ehrb.). — *J. Orn.* 73: 390—394.
- * Haffer, J. (1977): Secondary contact zones of birds in northern Iran. — *Bonn. zool. Monogr.* 10: 1—64.
- Hafner, H. (1970) cf. Johnson, A. R., & H. Hafner (1970)
- * Hafner, H., & J. G. Walmsley (1971): IWRB mission to Greece and southern Italy, January 1971. — *IWRB Bull.* 32: 41—51.
- * Hage, G. (1967): La migration des oiseaux au Liban. — *Beyrouth, Univ. Liban.*: 77 p.
- * Hale, J. R. (1932): Grey Lag-Goose (*Anser anser*) breeding in Iraq. — *Ibis* (XIII) 2: 687—688.
- * Hall, B. P. (1963): The Francolins. A study in speciation. — *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)* 10: 106—204.
- * Hamel, H. D. (1975): Ein Beitrag zur Populationsdynamik des Waldrapps *Geronticus eremita* (L., 1758). — *Vogelwelt* 96: 213—221.
- Hammer-Purgstall, J. von (1840): Das Falkenbuch, aus dem Türkischen. [Barchini, M., 14. Jh.]. In: Falknerklee, bestehend aus drey ungedruckten Werken über die Falknerey. [cf. auch Harting, J. E. (1964)]. Pesth.
- * Handtke, K., & G. Mauersberger (1977): Die Ausbreitung des Kuhreiher, *Bubulcus ibis* (L.) — *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 53, Suppl.: 1—78.
- * Hanzák, J. (1962): Der Spornkiebitz (*Hoplopterus spinosus* L.) erstmalig in Bulgarien. — *J. Orn.* 103: 490—491.
- Harbard, C. A., & D. J. Fisher (1982): Obituary. Professor Curt Kosswig. — *Orn. Soc. Middle East Bull.* 8: 18.
- * — & — (1983): Guidelines notes for the OSME sites register. — *ibid.* 10: 2—6.
- & — (1983): Recent reports: Turkey. — *ibid.* 10: 18.
- * Hardy, E. (1946): Notes on the wild and domestic pigeons of Palestine and the Near East. — *Jerusalem Nat. Cl. Bull.* 24: 1—8.
- * — (1946): Probable nesting of the Rose-coloured Pastor in Lebanon in 1945. — *Ibis* 88: 398.
- Hargitt, E. (1883): Notes on Woodpeckers III. Descriptions of two new species of Woodpeckers [betr. „*Picus danfordi*“ und *Dendrocopos minor*]. — *Ibis* (V) 1: 172—173.
- Harrison, B. G. (1933): The Bald Ibis (*Comatibis eremita* L.). — *Oologist's Record* 13: 74.
- * Harrison, C. (1982): An Atlas of the birds of the western Palaearctic. [673 Verbreit.-Karten: Türkei/Vorderer Orient voll einbezogen]. London.
- * Harrison, J. M. (1925): A contribution to the ornithology of Macedonia and the north Aegean area. — *Ibis* (XII) 1: 422—442.
- * — (1933): A contribution to the ornithology of Bulgaria. — *Ibis* (XIII) 3: 494—521, 589—611.
- * Harrison, J. M., & P. Patev (1937): An ornithological survey of Thrace, the islands of Samothraki, Thasos and Thasopulo in the north Aegean, and observations in the Struma valley and the Rhodope mountains, Bulgaria [unter Ausschluß von Türkisch-Thrakien]. — *ibid.* (XIV) 1: 582—625.
- Harrison, M. C. (1972): Ornithology (of the Asvan region). — *Anatol. Stud.* 22: 19—21.
- (1974): Some 1972/73 records. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 10: 2.
- * Hartert, E. (1903/22): Die Vögel der paläarktischen Fauna. Berlin, 3 Bde.

- Hartert, E. (1905): 518. *Sitta europaea levantina* subsp. nov. In: Die Vögel der paläarktischen Fauna, Bd. I: 333. Berlin.
- (1905): 598. *Parus lugubris anatoliae* subsp. nov. — *ibid.* Bd. I: 368—369.
- (1912): *Dryobates medius anatoliae* subsp. nov. — *ibid.* Bd. II: 924—925.
- (1918): Notes on Penduline Tits [*Remiz pendulinus persimilis* (Hart.), Ereğli]. — *Nov. Zool.* 25: 305—309. (cf. Hartert III. 2126—2127, 1921/22).
- Hartert, E. (1918): Notes on Starlings [p. 331 *Sturnus vulgaris purpurascens* Gould]. — *ibid.* 25: 326—337.
- * Hartert, E., & F. Steinbacher (1932/38): Die Vögel der paläarktischen Fauna, Ergänzt.-Bd. Berlin.
- * Harting, J.E. (1891): Bibliotheca Accipitraria. A catalogue of books, ancient and modern, relating to falconry [Turkish p. 193—197]. London (Nachdruck 1964).
- * Hartley, P. H. T. (1947): The food of the Long-eared Owl in Iraq. — *Ibis* 89: 566—569.
- Hasselquist, F. (1757): *Larus smirnensis*. In: *Iter Palaestinum* (Edit. C. Linnaeus). [offenbar *Larus melanocephalus* Temminck 1820]. Stockholm.
- * Hatzissarantos, H., & A. Kanellis (1947/48): Liste des oiseaux de la Grèce avec leurs noms communs. Athen-Thessaloniki.
- * Haverschmidt, F. (1978): Die Trauerseeschwalbe *Chlidonias niger*. Wittenberg.
- Heckenroth, H. (1968): Beobachtungen über die Rechtswendung des wegziehenden Weißstorchs am Golf von Iskenderun. — *Vogelwarte* 24: 246—262.
- (1969): Der Weißstorch-Bestand von Nordwest-Griechenland 1968. — *ibid.* 25: 19—23.
- * Heckenroth, H., & E. Schüz (1970): Funde in Europa beringter Weißstörche im Orient östlich der Schmalfront. — *Zool. Abh.* (Dresden) 31: 193—203.
- Heckenroth, H., & I. Voncken (1970): Ringfunde des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*). [Wiederfunde beringter Vögel in Türkei, p. 98—99]. — *Auspicium* 4: 81—99.
- Heiser, F. (1984): Zum Vorkommen des Grauspechts (*Picus canus*) in der Türkei. — *Orn. Mitt.* 36: 271.
- Helbig, A. (1984): Bemerkenswerte ornithologische Beobachtungen in der Türkei im Sommer 1981. — *Bonn. zool. Beitr.* 35: 57—69.
- * Heller, K.M. (1885): Eine für Syrien neue Vogelspecies [Einzelnachweis *Dromas ardeola*]. — *Mitt. Orn. Ver. Wien* 9: 139, 146—147.
- * Hellmayr, C.E. (1901): Kritische Bemerkungen über die Paridae, Sittidae und Certhiidae [betr. u. a. *Certhia familiaris harterti* und *Sitta neumayer/tephronota*-Beziehung]. — *J. Orn.* 49: 169—190.
- Helps, M.J. (1968): Storks over Istanbul. — *Animals* 10: 468—471.
- Helps, M.J., A.R. Kitson & R.F. Porter (1969): Summer migrants in South West Turkey. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 3: 2—3.
- * Helsen, O. von (1962): Zur Verbreitung des Spornkiebitzes in Nordost-Griechenland. — *J. Orn.* 103: 491.
- * — (1963): Beobachtungen zum Verhalten und zur Brutbiologie des Spornkiebitzes (*Hoplopterus spinosus*). — *ibid.* 104: 89—96.
- * Hempel, Chr. (1957): Vom Zug des Steinschmätzers (*Oenanthe oenanthe* L.) [cf. p. 33: vorderasiatische Populationen]. — *Vogelwarte* 19: 25—36.
- * Hemprich, F.G., & C.G. Ehrenberg (1828/33): *Symbolae physicae seu Icones et Descriptiones Avium quae ex itinere per Africam Borealem et Asiam Occidentalem*. Berolino.
- Hennipman, E., P. Nijhoff, C. Swennen, W.J.M. Vader, W.J.J.O. de Wilde & A.S. Tulp (1961): Verslag van de Nederlandse biologische expeditie Turkije 1959. — *Levende Natuur* 64, Bijlage 1—27.

- Henrici, P. (1927): Die Sammlungen Dr. Krüpers in Athen [betr. Türkei u. Griechenland]. — Beitr. Fortpfl.-Biol. Vögel 3: 17—18.
- * Herrlinger, E. (1965): Fahrt durch den Vorderen Orient. — Manusk. (Museum A. Koenig, Bonn).
- Herrn, C.P. (1966): Neue Sommerbeobachtungen in Anatolien, in Kilikien und im Hatay. — Vogelwarte 23: 305—308.
- Hilgert, C. (1908): Katalog der Collection von Erlanger [türk. Belege von Krüper, Schrader, Hilgert etc.]. Berlin.
- (1928): Außergewöhnliche Nistplätze [in Türkei]. — Beitr. Fortpfl.-Biol. Vögel 4: 62.
- (1929): Vier auf einem Baum brütende Vogelarten [Anatolien: *Ciconia ciconia*, *Falco naumanni*, *Sturnus vulgaris purpurescens*, *Passer domesticus*]. — *ibid.* 5: 182.
- * Hilprecht, A. (1954): Nachtigall und Sprosser. Wittenberg.
- * Hirsch, U. (1973/82): Bald Ibis conservation Project 945, 1062, 1631. WWF-Yearb. 1972/73: 151—152; 1973/74: 198; 1974/75: 196; 1975/76: 77—78; 1977/78: 134; 1978/79: 312; 1979/80: 130; 1980/81: 213; 1982: 211—212.
- (1975): Birecik helps the Bald Ibis. — World Conserv. Yearb. 1975: 70—75.
- * — (1976): Waldrappe. Die Rettung der heiligen Vögel. — Tierpark 9: 4—11.
- * — (1977): Aufruf zur Zusammenarbeit „Zum Schutze des Waldrapps *Geronticus eremita*“. — Vogelwelt 98: 40.
- * — (1977): Co-operation invited on the protection of the Bald Ibis, *Geronticus eremita*. — Bull. Brit. Orn. Cl. 97: 72 (cf. J. Orn. 118: 232).
- (1977): Artificial nest ledges for Bald Ibises. — Sympos. Wisconsin Univ. Madison 1978: 61—69. [cf. St. A. Temple 1977].
- * — (1979): Studies of West Palearctic birds. 183: Bald Ibis. — Brit. Birds 72: 313—325.
- * — (1979): Protection of *Geronticus eremita*. — Bull. Brit. Orn. Cl. 99: 39.
- * — (1979): Hilfe für den Waldrapp. — Wir und die Vögel 11: 12—15.
- (1980): Der Waldrapp *Geronticus eremita*, ein Beitrag zur Situation in seinem östlichen Verbreitungsgebiet. — Vogelwelt 101: 219—236.
- * — (1981): Captive breeding for Waldrapp Ibis. — WWF-Monthly Report January: 17—19.
- * — (1984): Nationalpark für Waldrappen [betr. Marokko; Hinweise auf Türkei u. Algerien]. WWF-Report 1984/3: 16—17.
- * Hirsch, U., & A. Schenker (1977): Der Waldrapp (*Geronticus eremita*), Freilandbeobachtungen und Hinweise für eine artgemäße Haltung. — Zs. Kölner Zoo 20: 3—11.
- * Hodge, M. (1970): The Pied Wheatear in Greece [cf. Raines 1971]. — Ibis 112: 403.
- * Hodge, M.E. (—): Proposed modern Greek nomenclature for the birds of Greece. Manuskript.
- * Hoffmann, L. (1963): Wildfowl counts in Mediterranean countries. — IWRB Newsletter 15: 5—11.
- (1968): Legislation relating to wildfowl resources in countries of the Middle East. Cyprus, Iran, Iraq, Turkey. — Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv. 1967: 249—251.
- * Hoffmann, L., W. Bauer & G. Müller (1971): Proposals for nature conservation in northern Greece [u.a. Meriç-Grenzgebiet]. — IUCN Occas. Pap. 1: 3—40.
- Hoffner, H. (1967): An English-Hittite glossary. [26 Arten „Orakelvögel“; cf. Ünal 1973]. — Rev. Hitt. asianique (Paris) 25: 1—99.
- Hollom, P.A.D. (1955): A fortnight in south Turkey. — Ibis 97: 1—17.
- * — (1959): Notes from Jordan, Lebanon, Syria and Antioch. — *ibid.* 101: 183—200.
- (1971): Check list of the birds of Turkey. — Orn. Soc. Turkey, London: 1—34.

- * Holyoak, D. (1970): Comments on the classification of the Old World Ibises. — Bull. Brit. Orn. Cl. 90: 67—73.
- * Homeyer, F. E. von (1873): Über einige Gruppen der Lerchen (Alaudidae) [betr. u. a. „*Calandris brachydactyla*“, Türkei]. — J. Orn. 21: 186—209.
- * Hornberger, F. (1967): Der Weißstorch (*Ciconia ciconia*). [cf. p. 89]. Wittenberg.
- Hovasse, R., & Ali Wahby (1929): Excursion zoologique dans la region sud-est de la mer de Marmara. I. II. — İstanbul darülfün. Fen Fak. Mecmuası 6: 920—939.
- * Hoyer, H., & E. Hoyer (1978): Beobachtungen in den bulgarischen Salinengebieten bei Burgas. — Falke 7: 228.
- * Hudec, K., & J. Rooth (1970): Die Graugans (*Anser anser* L.). [Türkei, p. 53]. Wittenberg.
- * Hüe, F., & R. D. Etchécopar (1970): Les oiseaux du Proche et du Moyen Orient. Paris.
- * Hünemörder, Chr. W. (1970): „Phasianus“. Studien zur Kulturgeschichte des Fasans. [Türkei u. a. p. 116, 460—467, Syrien/Libanon 467—474]. Bonn.
- Hui-Früh, M. (1975): Vom Uludağ zum Marmara-Meer. — Vögel der Heimat 45: 100—104.
- Hüni, M. (1982): Excursion der ALA in die Südosttürkei, 3.—17. April 1982. — Orn. Beob. 79: 221—223.
- Huş, S. (1967): Sülünün yetiştirilmesi ve korunması [Vorkommen und Schutz des Fasans]. — İstanbul Üniv. Orman. Fak. Derg. 17.
- Husband, C., & M. Kasperek (1984): The birds of Lake Seyfe, a preliminary species list. Birds of Turkey 2: 1—32. Heidelberg.
- * Hutson, H. P. W. (1944): Some notes from Syria and Palestine. — Bull. Zool. Soc. Egypt, Syria-Palestine Suppl. 6: 6—7.
- * — (1946): Swifts in Syria. — Ibis 88: 128—129.
- * — (1947): On the migration of *Merops apiaster* Linnaeus and *Merops superciliosus* Linnaeus in the Middle East and India. — Ibis 89: 291—300.
- İlter, E. (1982): Marmara bölgesindeki ayçiçeklerine zarar veren kuşlar tanımları, yayılışları, ekonomik önemleri, önemlilerinin kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. [Beschreibung, Verbreitung und Bedeutung der im Marmaragebiet den Sonnenblumen schädlichen Vögel. Eine kurze Untersuchung der wichtigsten von ihnen]. İstanbul.
- * Ilyichev, V. D., & V. E. Flint (Edit.) (1982): [Birds of the U.S.S.R.] (russ.). Moskau. [Deutschspr. Edition Berlin 1985 folg.].
- I.W.R.B. (1967): Meeting on Wetland Conservation Ankara-Bursa-Istanbul 9—16 Oct. 1967. — IWRB Newsletter No. 23/24: 47—54.
- İzmirli, C. (1948): Özet Ornitoloji lûgatı/Dictionnaire ornithologique. İstanbul.
- (1951): Kolyeli Kumru (*Streptopelia decaocto*)' nun Türkiye'deki yayılışı [Verbreitung der Türkentaube in der Türkei]. — Bioloji 1: 145—149.
- (1961): Türkiye'deki kumru çeşitleri ve biyotopları. [*Streptopelia*- u. *Turtur*-Species der Türkei und ihre Biotope.]. — Türk. Biol. Derg. 11: 14—18.
- (1973): Türkiye'de bulunan göl, ırmak, bataklıkta (paludicola) yaşayan kuşların adları. [Vögel auf Seen, Flüssen und in Sümpfen in der Türkei]. İstanbul.
- * Jähme, W. (1965): Einige Beobachtungsnotizen vom Greifvogelzug an der kaukasischen Schwarzmeerküste. — Beitr. Vogelkde 10: 348—352.
- * James, P. C. (1984): The status and conservation of seabirds in the Mediterranean Sea. — ICBP Techn. Publ. 2: 371—375.
- * Jánossy, D. (1977): Subfossil bird remains from the Kermansha valley sites. — Brit. Archaeol. Rep. 34: 119—132.

- * Jardine, W. (Edit.) (1858): Memoirs of Hugh Edwin Strickland. [cf. O. Salvin 1882]. London.
- * Jennings, W. (1959): Massendurchzug des Weidensperlings (*Passer hispaniolensis*) auf der Insel Rhodos. — Vogelwarte 20: 35—36.
- Jennings, M. C. (1974): Three lakes and three mountains in Turkey. — J. Roy. Air Force Orn. Soc. 9: 3—7.
- John, C., & L. Burk (1971): Bosphorus birds. — Man and Nature 1971: 2—10.
- * Johnson, L. R. (1958): Field notes on some of the birds of Iraq. — Iraq Nat. Hist. Mus. Publ. 16: 1—32.
- * Johnson, A. R., & O. Biber (1971): IWRB Goose-working group mission to East Europe, December 1979 [mit türkischen Nachweisen]. — IWRB Bull. 31: 43—50.
- Johnson, A. R., & H. Hafner (1970): Winter wildfowl counts in south-east Europe and western Turkey. — Wildfowl 21: 22—36.
- * Jonsson, L. (1982): Birds of the Mediterranean and the Alps. London.
- * Jordania, R. (1965, 1967, 1973, 1975): Die Vogelwelt Georgiens nach dem Material des Staatlichen Museums Georgiens. — Beitr. Vogelkde. 11: 86—93; 12: 262—267; 13: 366—371; 19: 187—193; 21: 132—139.
- * — (1967): Der Kranich in Georgien. — Falke 14: 120—121.
- * Jordans, A. von, (1923): Versuch einer Monographie des Formenkreises *Sturnus vulgaris* L. — Arch. Naturgesch. 89: 1—147.
- * — (1940): Ein Beitrag zur Kenntnis der Vogelwelt Bulgariens. — Mitt. kgl. Naturwiss. Inst. Sofia 13: 49—152.
- * — (1970): Die westpalaearktischen Rassen des Formenkreises *Parus major*. — Zool. Abh. (Dresden) 31: 208—216.
- Jordans, A. von & J. Steinbacher (1948): Zur Avifauna Kleinasiens. — Senckenbergiana 28: 159—186.
- * Jourdain, F. C. R. (1931): Account of a recent visit to Palestine and Syria [betr. u. a. *Geronticus eremita*]. — Bull. Brit. Orn. Cl. 151: 120—123.
- * — (1933): *Larus audouini* im östlichen Mittelmeer. — Orn. Monatsber. 41: 122—123.
- * Jovetić, R. (1962): Der Weißstorch in Mazedonien. — Larus 14: 75—83. [cf. auch ibid. 15: 28—99].
- * Jozefik, M. (1969/70): Studies on the Squacco Heron, *Ardeola ralloides* (Scop.). I. II. III. — Acta Orn. 11: 103—134, 135—262; 12: 57—102.
- Jung, N. (1976): *Oenanthe pleschanka* & *O. hispanica* [in der Ost-Türkei, Iran etc.]. — Orn. Soc. Turkey Bull. 13: 6—7.
- (1983): Struktur und Faktoren der Expansion des Karmingimpels, *Carpodacus erythrinus*, in Europa und Kleinasien. — Beitr. Vogelkde 29: 249—273.
- * Kahrom, E. (1976): Survey of breeding White Storks (*Ciconia ciconia*) in the provinces of Tehran and Isfahan in 2535 (1967). — Rep. Iran Deptm. Envir. W-7-35-3: 1—14.
- * Kalčev, B. (1964): Zur Kenntnis der Vogelfauna der Umgebung von Plovdiv (Bulgarien). — Zool. Abh. (Dresden) 26: 293—297.
- * — (1965): Materialien zum Studium der Ornithofauna aus dem Bezirk Plovdiv. (bulg., französ. & russ. Summaries). — Jb. Mus. Plovdiv 4.
- * Kanellis, A., G. Müller & F. Weick (1975): Waterfowl and waders of Greece. Athens.
- * Kapocsy, G. (1979): Weißflügel- und Weißbartseeschwalbe, *Chlidonias leucopterus* und *Chl. hybrida*. Wittenberg.
- Karadoğan, B. (1938): Keklik av. [Jagd auf *Alectoris chukar*]. — Avcılık ve Atıcılık, Bahkıcılık 25: 6—8; 27: 4—7, 29: 4—6.

- * Karamsin, A.N. (1912): *Cygnus bewicki* Jarr. und *Grus leucogeranus* Pall. im Winterquartier am östlichen Transkaukasus. — Mess. Orn. 3: 304—305.
- Kasperek, M. (1984): On the occurrence of the Greater Flamingo (*Phoenicopterus ruber roseus*) in the Sultan Marshes (Turkey). — ICBP-IWRB Flamingo Working Group Newsletter 2: 24—26.
- (1985): Die Sultansümpfe. Naturgeschichte eines Vogelparadieses in Anatolien. Heidelberg.
- Kasperek, M., & J. van der Ven (1983): The birds of Lake Erçek, a preliminary species list. Birds of Turkey/Türkiye Kuşları 1: 1—24. Heidelberg.
- Kasperek, M., & A. Kiliç (—): The birds of the marshes near Ereğli (Konya). — ibid. (im Druck).
- Kasparyan, A. (1956): A preliminary systematic list of the birds of Turkey. — İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. B. 21: 27—48.
- (1960): Türkiye Kuşları üzerinde araştırmalar. I. Güney Marmara ve Ege bölümü kuşları hakkında notlar. [Studien über türkische Vögel. I. Südl. Marmara und Ägäis-Gebiet]. — Türk Biol. Derg. 10: 87—100.
- Kathariner, L., & C. Escherich (1895): Zur Kenntnis der Avifauna Central-Kleinasien. — Zool. Anz. 18: 476—478.
- * Kattinger, E. (1934/35): Beiträge zur Vogelkunde Nordgriechenlands. — Verh. Orn. Ges. Bayern 20: 349—437, 483—537.
- * — (1938): Erforschung des Gebiets Thasos und Samothraki. [Zur Ornithologie der nordägäischen Küstenländer]. — IX^e Congrès Orn. Int. Rouen: 187—198.
- * — (1970): Vogelbeobachtungen im Vorderen Orient: Syrien und unteres Niltal. — Naturforsch. Ges. Bamberg Ber. 45: 57—79.
- Kaymas, C. (1980): Marmara Island. — Orn. Soc. Middle East Bull. 5: 2.
- Kemal, Y. (1984): Auch die Vögel sind fort [betr. früheren Vogelfang in Istanbul]. — Zürich.
- Kesteloot, E. (1964): Manyas Kuşçenneti hakkında rapor. [Bericht über Manyas Vogelreservat]. — Orman ve Av. 36: 14.
- Keve-Kleiner, A. (1943): *Parus ater rufolateralis*, Keve 1943, in Nordanatolien. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 80: 21.
- * — (1943): Vorläufige systematische Revision der Misteldrosseln aus dem Nahen Osten. — Aquila 50: 359—364.
- * Keve, A. (1962): Zur Ausbreitung des Blutspechts in Europa [1860 Erstbeobachtung bei Istanbul]. — Falke 9: 143—144.
- * — (1963): Über die Arealveränderungen des Sichlers, *Plegadis falcinellus* (L.). — Zool. Abh. (Dresden) 29: 159—175.
- (1967): *Garrulus glandarius hansgüntheri*. A new form of *Garrulus glandarius* (Linn.). — Bull. Brit. Orn. Cl. 87: 39—40.
- * — (1969): Der Eichelhäher (*Garrulus glandarius*). [Untergruppe *atricapillus* p. 16]. Wittenberg.
- (1971): Aus den Notizen der Forscherfahrt Dr. N. Vasvaris in Kleinasien. — Vertebr. Hungar. 12: 51—67.
- * — (1973): Über einige taxonomische Fragen der Eichelhäher des Nahen Ostens (Aves, Corvidae). — Zool. Abh. (Dresden) 32: 175—198.
- * — (1978): Revision der Unterarten des Feldsperlings (*Passer montanus* (Linné, 1758)). [*P. montanus transcausicus*, Türkei, cf. p. 255/56]. — ibid. 34: 245—273.
- * Keve, A., & S. Dončev (1967): Taxonomische Studien über die Eichelhäher der Balkanhalbinsel. — ibid. 29: 1—16.
- * Keve, A., & N. Sámuel (1969): Hungarian ornithologists and bird-collectors abroad and overseas. — Opusc. Zool. (Budapest) 9: 339—356.

- Kiefer, J. (1895/96): Erinnerungen aus der Vogelwelt der Türkei. I. II. — Orn. Monatsschr. 20: 302—306; 21: 19—24.
- * — (1896): Zwei Erinnerungsbilder aus der Vogelwelt der Türkei. [betr. nunmehr bulgarisches Gebiet]. — *ibid.* 21: 146—148.
- * King, F. (1978): Marsh Harriers hunting over water. — Brit. Birds 71: 589—590.
- * King, W. B. (1981): Endangered birds of the World. Washington.
- * Kinzelbach, R. (1969): Ornithologische Beobachtungen von der Peloponnes (Griechenland). — Bonn. zool. Beitr. 20: 175—181.
- * Kinzelbach, R., & J. Martens (1965): Zur Kenntnis der Vögel von Karpathos, Südliche Ägäis. [Vogelzug von/nach Anatolien]. — *ibid.* 16: 50—91.
- * Kipp, F. A. (1966): Vom Frühjahrsdurchzug auf der Insel Samothrake. — Vogelwarte 23: 283—285.
- Kitson, A. (1969): The birds of the lake Apolyont. — Orn. Soc. Turkey Bull. 4: 3—8.
- Kızıroğlu, I. (1981): Biologische, ökologische und ethologische Untersuchungen an vier Meisenarten (*Parus* spp.) im Beynamer Wald bei Ankara 1978 bis 1980. I. Qualitative und quantitative Analyse der Vogelfauna des Untersuchungsgebietes. — Anz. Schädlingsskde, Pflanzenschutz u. Umweltschutz 54: 56—57.
- (1982): Ernährungsbiologische Untersuchungen an vier Meisenarten (*Parus* spp.). — *ibid.* 55: 170—174.
- (1982): Brutbiologische Untersuchungen an vier Meisenarten (*Parus*) in der Umgebung von Ankara. — J. Orn. 123: 409—423.
- (1983): Biometrische Untersuchungen an vier Meisenarten (*Parus* spp.) in der Umgebung von Ankara. — Bonn. zool. Beitr. 34: 453—458.
- (1983): Tageszeitliche Fluktuationen einer Population von Staren, *Sturnus vulgaris* L., in den Wintermonaten 1977/78 in Beytepe-Ankara. — Verh. Orn. Ges. Bayern 23: 511—514.
- (1984): Populationsdynamische Untersuchungen an 4 Meisenarten (*Parus* spp.) in der Umgebung von Ankara. — Beitr. Vogelkde. 30: 138—148.
- * Klein, E. (Edit.) (1909): Ornis Bulgarica (bulg.). Sofia.
- * — (1933): *Falco biarmicus feldeggii* Schleg. in der Umgebung Sofias erlegt. — Orn. Monatsber. 41: 60 (s. auch 44: 28).
- * Kleinschmidt, O. (1899): Der Waldrapp. In C. R. Hennicke: „Neuer Naumann“ 7: 199—203. Gera.
- Knoblauch, W. (1968): Kuş Cenneti — Vogelparadies am Manyas-See in der Türkei. — Vogelkosmos 5: 354—357.
- (1971): Vogelparadies am Manyas See. Auf Kamerajagd in den Sümpfen Westanatoliens. Hannover.
- * Knötzsch, G. (1962): Der Isabellsteinschmätzer Brutvogel in Europa (mit Anmerkung d. Schriftleitung). — J. Orn. 103: 497.
- * — (1965): Ornithologische Beobachtungen aus Nordgriechenland. — Orn. Beob. 62: 181—187.
- * Kobylin, A. M. (1907): Über einige interessante ornithologische Funde im Kaukasus [*Terekia*, *Limicola* u. a.]. — Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis 3: 41—44.
- Koch, N. (1984): Fachexkursionen: Was die Türkei dem Ornithologen und Botaniker bietet. Malsch.
- * Koelz, W. (1950): New subspecies of birds from southwestern Asia. — Americ. Mus. Novit. No. 1452: 1—10.
- * Koenig, A. (1931): Katalog der Nido—Oologischen Sammlung (Vogeleiersammlung) im Museum Alexander Koenig in Bonn a. Rhein. 4 Bde. Bonn.

- * Königstedt, D. (1978): Zur Kenntnis der Avifauna Bulgariens. — Beitr. Vogelkde 24: 193—225.
- * Königstedt, D., & D. Robel (1979): Weitere Nachweise der Stummellerche in der VR Bulgarien [kein Brüten in Türkisch-Thrazien?]. — Falke 26: 281—282.
- * — & — (1982): Die Brutvögel der Salinen bei Burgas (VR Bulgarien), — eine vorläufige Mitteilung. — Beitr. Vogelkde 28: 244—248.
- * — (1982): Über den herbstlichen Greifvogelzug an der bulgarischen Schwarzmeerküste. — Faun. Abh. (Dresden) 9: 153—187.
- * Königstedt, D., D. Robel & H. Müller (1972): Hinweise für ornithologische Beobachtungen in Bulgarien. — Falke 19: 157—165.
- Kolbe, W. (1962): Heinz Lehmann 15.3.1912—1.4.1981. [10 ornith. Forschungsreisen 1964/1976 in die Türkei]. — Jahr.-Ber. Naturw. Verein Wuppertal 35: 5—7.
- Kollibay, P. (1912): Neue Haubenlerchenformen. [*Ptilocorys (Galerida) cristata subtaurica* Ereğli/Bulgar Dağları; *P. c. weigoldi* Urfa; *P. c. ioniae* Priene/Izmir]. — Orn. Monatsber. 20: 25—27.
- Koning, F. J. (1971): Burdur Gölü. [Ornis d. Burdur-Sees]. — Orn. Soc. Turkey Bull. 7: 2—3.
- (1971): Notes on the winter distribution of the Stiff-tail *Oxyura leucocephala* in Turkey. — Ardea 59: 53—55.
- (1973): Quantitative Angaben über die in der Türkei überwinternden Anatiden. — Bonn. zool. Beitr. 24: 219—226.
- (1973): Winter distribution of wild Geese in Turkey. — Orn. Soc. Turkey Bull. 9: 1—6.
- Koning, F. J., & L. J. Dijkzen (1970): I.W.R.B. mission to Turkey winter 1969—1970. — IWRB Bull. 31.
- & — (1971): Summary of the I.W.R.B. mission to Turkey winter 1970—1971. — ibid. 32: 51—67.
- & — (1973): I.W.R.B. mission to Iraq and Syria, December 1972. — ibid. 35: 57—62.
- & — (1974/75): I.W.R.B. mission to Turkey, January 1973. do. February 1974. — ibid. 37: 61—68; 69—71.
- * Koning, F. J., & J. Rooth (1975): Populations, ecology and the conservation of Flamingoes. Greater Flamingoes in Asia. In J. Kear & N. Duplaix-Hall: Flamingoes: 33—34. Berkhamsted.
- Konrad, V. (1985): Samtkopf-Grasmücke (*Sylvia melanocephala*) und Tamarisken-Grasmücke (*Sylvia mystacea*) doch zwei „gute“ Arten? — Orn. Mitt. 37: 81.
- Kosswig, C. (1941): Türkische Vogelnamen/Turk bird names. In: H. J. Jørgensen & C. J. Blackburne: Glossarium Europae Avium. København.
- (1950): Manyas Gölü'ndeki kuş cenneti. [Das Vogelparadies am Manyas Gölü, NW-Anatolien]. — Biologi 1: 59—63.
- (1950): Türkiye'nin nadir kuşlarından biri: Kelaylak (*Geronticus eremita* L.). [Einer der seltenen Vögel der Türkei: Waldrapp.]. — ibid. 1: 78.
- (1956): Das Vogelparadies am Manyassee in Westanatolien. — Kosmos 52: 495—499.
- (1958): Bird ringing in western Anatolia. — The Ring 2: 28—30.
- (1968): Results of the ringing of breeding species at Lake Manyas. — Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv. Oct. 1967: 188—189.
- Kosswig, L. (1973): Ergebnisse von Beringungen im Vogelparadies am Manyassee (Türkei): — Bonn. zool. Beitr. 24: 178—182.
- * Krabbe, N. (1983): Bald Ibis (*Geronticus eremita*) seen on migration in Israel [cf. Lambert & Grimmett]. — Orn. Soc. Middle East Bull. 10: 13.

- * Krägenow, P. (1981): Der Buchfink *Fringilla coelebs*. [Kleinasien/Balkan: Subspecies?]. Wittenberg.
- * Kramer, V. (1972): Habicht und Sperber. *Accipiter gentilis* und *Accipiter nisus*. Wittenberg (2. Aufl.).
- * Kraus, M., & P. Conradt (1965): Zur Kenntnis der Vogelwelt Nordgriechenlands. — Anz. Orn. Ges. Bayern 7: 475—485.
- * Kraus, M., H. Hohlt, H. Conradt & E. Bauer (1969): Zur Kenntnis der Vogelwelt Nordgriechenlands. III. — J. Orn. 110: 83—89.
- * Krüper, Th. (1860): Die Schwalben Griechenlands. — J. Orn. 8: 271—284.
- * — (1860): Über *Aquila Bonellii* in Griechenland. — ibid. 8: 441—447.
- * — (1861): Über *Sitta syriaca* in Griechenland. — ibid. 9: 129—132.
- * — (1861): Über *Sylvia orphea* in Griechenland. — ibid. 9: 276—279.
- * — (1862): Aus meinem Tagebuche. Wichtige Beobachtungen über das Horsten der Adler und Geier in Akarnanien. — ibid. 10: 72—77.
- * — (1862): Das Naturhistorische Museum der Otto's Universität zu Athen. — ibid. 10: 311—320.
- * — (1862): Ornithologische Notizen über Griechenland. — ibid. 10: 360—379, 435—448.
- * — (1863): Die Sturmvögel der Cycladen. — ibid. 11: 326—339.
- * — (1863): Die Brutvögel von Naxos. — ibid. 11: 402—407.
- * — (1864): Beitrag zur Naturgeschichte des Eleonorenfalken, *Falco eleonorae* Gené. — ibid. 12: 1—23.
- (1869, 1875): Beitrag zur Ornithologie Kleinasien. — ibid. 17: 21—45; 23: 258—285.
- * — (1872): Über den kurzfüßigen Sperber, *Nisus badius*, Brutvogel in Macedonien. — ibid. 20: 129—131.
- * — (1872): Über den Zwergadler, *Aquila pennata*, Brutvogel in Macedonien. — ibid. 20: 59—64.
- Krüper, Th., & G. Hartkaub (1875): Zeiten des Gehens und Kommens und des Brütens der Vögel in Griechenland und Jonien. — [Jonien = griech. besiedeltes Westanatolien]. — Griech. Jahreszeiten 3: 153—330.
- * Kuchel, J. H. (1983): Vogelbeobachtungen auf der Insel Lesbos (Griechenland). — Vogelwelt 104: 222—224.
- Kumerloeve, H. (1954): Hataydaki Amik gölünde kırlangıçların göç esnasında kitle halinde toplanmaları. [Massenansammlung ziehender Schwalben am Amik Gölü]. — Biologi 4: 56—57.
- (1954): Massenansammlung von Schwalben am Amik-See (Türkei). — Orn. Mitt. 6: 15.
- (1954): Starker Rotkehlpieper (*Anthus cervinus*)-Durchzug am Amik See (Türkei). — ibid. 6: 35.
- (1954): Storchbruten auf Verkehrs- und Industrieanlagen in Anatolien. — ibid. 6: 162.
- * — (1955): Sperberbeize in Nordwest-Syrien. — Jahrb. Dtsch. Falkenorden 1955: 19—21.
- (1955): Raupen gefährden Vogelparadies Manyas Göl. — Orion 10: 16—19.
- (1955): Sonnenbadende Rallenreier. — Vogelwelt 76: 69—70.
- (1955): Spalax und Skorpione als Steinkauz-Nahrung. — ibid. 76: 109—110.
- * — (1956): Häufige Außenbruten der Rauchschwalbe (*Hirundo rustica* L.) in Nordwest-Syrien. — Beitr. Vogelkde 4: 248—249.
- (1956): Güneş banyosu Yapan alaca balıkcıl (*Ardeola ralloides* Scopoli). [Sonnenbadende Rallenreier]. — Biologi 6: 15.
- (1956): Bugünün modern binaları üstünde Leylek yuvaları. [Heutzutage Storchnester auf modernen Hochhäusern]. — ibid. 6: 54—55.

- Kumerloeve, H. (1956): Türkiyede ornitolojik araştırmalar. [Ornithologische Forschungen in der Türkei]. — *ibid.* 6: 78—83.
- (1956): Beim Waldrapp am Euphrat. — *Kosmos* 52: 350—354.
- * — (1956): Der Schwarze Milan als Wintergast in Bulgarien. — *Vogelwelt* 77: 59.
- * — (1956): *Phalaropus lobatus* (L.) als Durchzügler in Bulgarien. — *ibid.* 77: 89—90.
- (1957): Séjour et passage de la Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus* Temminck) en Mer Egée, dans les Dardanelles et le Bosphore. — *Alauda* 25: 143—145.
- Kumerloeve, H. (1957): Le Héron garde-boeufs, *Ardeola ibis* (L.), au lac d'Antioche. — *ibid.* 25: 146.
- (1957): Zur Verbreitungsgrenze des Gelbsteißbühlbuls in Kleinasien. — *Anz. Orn. Ges. Bayern* 4: 574—576.
- (1957): Brutvogelbeobachtungen bei Savaştepe und Bergama (NW-Anatolien). — *ibid.* 4: 712—720.
- (1957): Arap bülbülünün Anadolu'da yayılma sahası. [Die Verbreitung von *Pycnonotus b. xanthopygos* in Anatolien]. — *Biologi Derg.* 7: 35—37.
- (1957): Ornithologische Beobachtungen im „Zubringerraum“ (Bulgarisch-rumänische Schwarzmeerküste) des Bosphoruszuges. — *Bonn. zool. Beitr.* 8: 248—274.
- (1957): Vom Waldrapp — einstens Brutvogel in Österreich. — *Natur und Land* 43: 21—22.
- (1957): Die Schopfibis-(Waldrapp-)Kolonie von Birecik am Euphrat. — *Naturwiss. Rundschau* 10, 6: 229.
- (1957): Silbermöwenbruten auf Hausdächern. [u. a. Türkei]. — *Örn. Mitt.* 9: 112.
- (1957): Vom Brüten der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos* Brehm) in der Türkei. — *ibid.* 9: 230.
- (1957): Starker Würger (*Lanius*)-Herbstzug am Golf von Alexandrette (Iskenderun Körfezi). — *Vogelwarte* 19: 57—58.
- (1957): Kuhreiher, *Ardeola (Bubulcus) ibis* am Amik Gölü (Hatay, Türkei). — *Vogelwelt* 78: 65—66.
- (1957): Mauerseglerbruten in Mehlschwalbennestern. — *ibid.* 78: 165.
- (1957): Ökologie der Misteldrossel im Bosphorusraum. — *ibid.* 78: 194—195.
- (1957): Zur Brutverbreitung des Girlitzes (*Serinus canaria*) in Anatolien. — *ibid.* 78: 196—197.
- (1958): Sur la présence en Asie Mineure de la Sittelle naine de Krüper (*Sitta canadensis krüperi* Pelzeln). — *Alauda* 26: 81—85.
- (1958): Zur Verbreitung von *Streptopelia decaocto decaocto* (Friv.) in der Türkei. — *Anz. Orn. Ges. Bayern* 5: 17—26.
- (1958): Vom Dornbuschspötter, *Hippolais languida* (Hemprich & Ehrenberg), im Hatay (türkisch-syrischer Grenzbereich). — *ibid.* 5: 137—141.
- (1958): Von der Kolonie des Waldrapps, *Geronticus eremita* (L.), bei Birecik am Euphrat. — *Beitr. Vogelkde* 6: 189—202.
- (1958): Eine neue Bartmeisenform am Amik Gölü (See von Antiochia). [*Panurus biarmicus kosswigi* Kumerloeve]. — *Bonn. zool. Beitr.* 9: 193—199.
- (1958): Bergama ve Savaştepe'de kuluçkaya yatan kuşlar hakkında araştırmalar. [Untersuchungen über Brutvögel im Gebiet Bergama/Savaştepe]. — *Türk Biol. Derg.* 8: 36—44.
- (1958): Sonnenbaden und Bauchwärmen bei Vögeln. — *Vogelring* 27: 47—49.
- (1958): P. Forskål (1761/1763) über Vogelzug am Bosphorus, bei Alexandria und in Arabien. — *Vogelwarte* 19: 208—210.
- (1958): Vom Vorkommen des Gleitaars, *Elanus caeruleus* (Desf.) am Bosphorus und in der Türkei. — *ibid.* 19: 210.

- Kumerloeve, H. (1958): Grüne Laubsänger, *Phylloscopus nitidus (trochiloides) nitidus* Blyth, als Durchzügler in Westanatolien. — *ibid.* 19: 210—211.
- (1958): Brutverbreitung und Verstärkung der Amsel in der Türkei. — *Vogelwelt* 79: 60—61.
- (1958): Der Grauschnapper, *Muscicapa striata* (Pallas), als Brutvogel in Anatolien. — *ibid.* 79: 111—112.
- * — (1959): Sur la présence de la Tourterelle du Sénégal (*Streptopelia senegalensis*) dans la région de Beyrouth (Liban) [betr. auch Türkei, cf. Kumerloeve 1958)]. — *Alauda* 27: 26—29.
- * — (1959): Distribution de *Prinia gracilis palaestinae* Zedlitz dans la région côtière du Liban. — *ibid.* 27: 30—32.
- (1959): Ziehender Kleinfalke als Schiffsgast. — *Falke* 6: 159—160.
- * — (1960): Zur Verbreitung des Rallenreihers *Ardeola ralloides* (Scop.) in Vorderasien [polnisch u. deutsch]. — *Acta Ornith. (Warszawa)* 5: 301—306.
- (1960): Sur la répartition des deux espèces de *Certhia* en Asie Mineure. — *Alauda* 28: 27—29.
- * — (1960): The bird-collection of W. Th. van Dyck (1857—1939) in the Museum of the American University of Beirut. — *ibid.* 28: 124—128.
- * — (1960): On some birds collected by Mr. Douglas Carruthers in the Syrian desert. — *ibid.* 28: 284—286.
- (1960): Beyaz Leyleklerin, *Ciconia ciconia*, Türkiye'de yayılmaları. [Zur Verbreitung des Weißstorks in der Türkei]. — *Türk Biol. Derg.* 10: 9—12.
- * — (1961): La Cigogne blanche, *Ciconia c. ciconia* L., en Anatolie, Syrie, Liban et Palestine. — *Alauda* 29: 25—29.
- * — (1961): Sur l'hivernage de la Mouette pygmée en Méditerranée orientale. — *ibid.* 29: 66—67.
- (1961): Sur la distribution en Turquie de la Pie-grièche masquée, *Lanius nubicus* Lichtenstein. — *ibid.* 29: 134—137.
- * — (1961): On two Middle-East bird collectors and collections (1882/86), hitherto apparently unknown and unidentified. — *ibid.* 29: 138—140.
- * — (1961): Bemerkenswerte Vogelbälge aus dem Libanongebiet in der „American University of Beirut“. — *Bonn. zool. Beitr.* 12: 51—64.
- (1961): Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasien. — *Bonn. zool. Beitr.* 12 (Sonderheft): 1—318.
- * — (1961): Vom Vorkommen der beiden *Pyrhacorax*-Arten im Libanon/Antilibanon und im benachbarten Syrien. — *Orn. Mitt.* 13: 113—114.
- (1962): A propos de la Fauvette des Jardins en Asie Mineure. [*Sylvia borin*]. — *Alauda* 30: 214—216.
- (1962): Zur Brutverbreitung der beiden Ortolanarten *Emberiza hortulana* L. und *Emberiza caesia* Cretzschmar in Kleinasien. — *Bonn. zool. Beitr.* 13: 327—332.
- * — (1962): Notes on the birds of the Lebanese Republic. — *Iraq Nat. Hist. Mus. Publ.* 20/21: 1—80.
- (1962): Türkiye kuşları üzerine yeni araştırmalar (Bataklık ve su kuşları hariç). Weitere Untersuchungen über die türkische Vogelwelt (ausgenommen Sumpf- und Wasservögel). — *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. B* 27: 165—228.
- * — (1962): Isabell-Steinschmätzer, *Oenanthe isabellina* (Cretzschmar) in Südost-Bulgarien. — *J. Orn.* 103: 108—109.
- (1962): Zur Geschichte der Waldrapp-Kolonie in Birecik am oberen Euphrat. — *ibid.* 103: 289—398.
- (1962): Vom Rufen der Türkentaube (*Streptopelia decaocto*). — *Orn. Mitt.* 14: 105—106.
- * — (1962): Einige Bemerkungen über Greifvogeldurchzug im libanesisch-syrischen Raum. — *Vogelwarte* 21: 202—204.

- Kumerloeve, H. (1962): Vom Rotschenkel, *Tringa totanus* L., als Brutvogel in Kleinasien. — Vogelwelt 83: 143—145.
- (1962): Der Flamingo, *Phoenicopterus ruber*, in Kleinasien und Syrien. — ibid. 83: 177—181.
- * — (1963): Le Lanier *Falco biarmicus* Temminck nichait-il en France et en Espagne il-y-a quelques siècles? [betr. auch Brüten in Türkei]. — Alauda 31: 1—4.
- (1963): Guêpier, *Merops apiaster* L., plongeait dans l'eau. — ibid. 31: 60—61.
- (1963): L'avifaune du Lac d'Antioche (Amik Gölü-Göl Başı) et de ses alentours. — ibid. 31: 110—136, 161—211.
- (1963): Auffällige Rötelfalkenvergesellschaftung (*Falco naumanni*) und Bemerkungen zum Vorkommen des Rotfußfalken (*Falco vespertinus*) in der asiatischen Türkei. — Anz. Orn. Ges. Bayern 6: 463—465.
- (1963): Von Vogelfang und Vogelhaltung in der Türkei. — Gefied. Welt 1963: 216—218.
- (1963): Adlerjagd am Bosphorus? — Pirsch 15: 907.
- (1963): Du Lac Manyas en Anatolie du Nordouest: La première réserve des oiseaux et de la nature en Turquie. — Le Troglodyte 6: 42—44.
- * — (1963): Zur Brutverbreitung des Frankolins, *Francolinus francolinus* (L.), im Vorderen Orient. — Vogelwelt 84: 129—137.
- (1963): *Calandrella rufescens niethammeri*, eine neue Stummellerchenform aus Inneranatolien (Türkei) — ibid. 84: 146—148.
- (1964): Sur la distribution d'*Iranina gutturalis* (Guérin) en Asie mineure et dans les régions voisines. — Alauda 32: 97—104.
- (1964): Fischadlerbrut in der europäischen Türkei. — ibid. 32: 280—282.
- (1964): Bemerkungen über die Situation des Vogelschutzes und der biologischen Schädlingsbekämpfung im Vorderen Orient (Türkei, Syrien, Libanon). — Angew./Applied Orn. 2: 22—30.
- (1964): Lachmöven und Schwarzhalstaucher als Brutnachbarn auf dem Akşehir Gölü im südwestlichen Zentralanatolien. — Falke 11: 208—209.
- (1964): Zur Sumpf- und Wasservogelfauna der Türkei. — J. Orn. 105: 307—325.
- (1964): Akşehir Gölü und Burdur Gölü: zwei kleinasiatische Seen von hoher Bedeutung für Sumpf- und Wasservögel. — Natur und Landschaft 39: 162—163.
- (1964): Ungewöhnliche Verhaltensweisen bei Reiher und Störchen. — Orn. Mitt. 16: 59.
- * — (1964): Vogelfalle Libanon [betr. auch Türkei, Syrien etc.]. — Vogelkosmos 6: 137—139.
- (1964): Zur Brutverbreitung der beiden Goldhähnchen-(*Regulus*)-Arten in Kleinasien. — Vogelwelt 85: 120—122.
- (1964): Knospen- und Jungtriebfalz von Pappeln als Nistmaterial von Mehlschwalben (*Delichon urbica*) [oberer Euphrat]. — ibid. 85: 125.
- (1965): La migration de la Mouette pygmée, *Larus minutus* Pallas, sur la côte anatolienne de la Mer Noire. — Alauda 33: 69.
- (1965): Le Moineau moabite, *Passer moabiticus* Tristram, près Birecik sur l'Euphrate. — ibid. 33: 257—264.
- (1965): Barbarische Vogelquälerei im Hatay (südöstliche Türkei). — Tier 5: 38.
- (1965): Der Moabsperling, *Passer moabiticus* Tristram, Brutvogel in der Türkei. — J. Orn. 106: 112.
- (1965): Erstnachweis der Rothalsgans, *Branta ruficollis* (Pallas), in der asiatischen Türkei. — ibid. 106: 459—460.
- (1965): Ein Vorschlag für ein großartiges Naturschutzgebiet: der See von Antiochia. — Vogelkosmos 2: 155—157.

- Kumerloeve, H. (1965): Zur Situation der Waldrappkolonie, *Geronticus eremita* (L. 1758), in Birecik am Euphrat. — Vogelwelt 86: 42—48.
- (1966): A propos de l'aire de reproduction de l'Huitrier-pie en Asie Mineure et notamment en Turquie. — L'Oiseau R.f.O. 36: 252—255.
- * — (1966): Le lac Djabboul à l'est d'Alep, Syrie, lieu d'hivernage des Flammants. — Alauda 34: 39—44.
- (1966): Zusätzliche Bemerkungen zur Verbreitung des Weißkehlängers, *Irania gutturalis* (Guérin) in Kleinasien. — ibid. 34: 153—156.
- (1966): Liste systématique révisée des espèces d'oiseaux de Turquie. — ibid. 34: 165—182.
- (1966): Liste des espèces d'oiseaux en danger en Turquie. — ibid. 34: 183—186.
- (1966): Bemerkung zu: H. Heim de Balsac et A. Olier, Le premier oeuf authentique de *Rhodopechys sanguinea* (Alauda vol 32, p. 1—4, 1964). — ibid. 34: 328.
- (1966): Zur Höhenverbreitung brütender Weißstörche, *Ciconia ciconia* (L.). — Beitr. Vogelkde 12: 124.
- (1966): Ergänzungen zur Avifauna Kleinasien. — Bonn. zool. Beitr. 17: 257—259.
- (1966): Hatay vilâyetinde kuşlara yapılan hazin işkenceler. [Empörende Quälerei an Vögeln im Vilayet Hatay]. — Hayat 11: 40.
- (1966): Beizjagd in der heutigen Türkei. — Jb. Dtsch. Falkenorden 1966: 41—43.
- * — (1966): Some additional notes to de Bournonville's paper on *Larus audouinii* (Payraudau). — Gerfaut 56: 176—177.
- (1966): Tendances expansives chez des espèces de *Carpodacus*, *Rhodopechys* et *Serinus* en Asie Mineure. — Nos Oiseaux 28: 284—287.
- (1966): Seidensänger (*Cettia cetti*) als intramuraler Nachtsänger. — Orn. Mitt. 18: 187.
- (1966): Silbermöwen der Form *Larus argentatus taimyrensis (armenicus)* als Nahrungsschmarotzer bei Flußseeschwalben (*Sterna hirundo*). — ibid. 18: 206.
- (1966): Sommergoldhähnchen, *Regulus ignicapillus*, zur Brutzeit im nördlichen Kleinasien. — ibid. 18: 206.
- (1966): Zu Brutverbreitung und Durchzug des Weißstörches, *Ciconia ciconia* (L.), in Kleinasien. — Vogelwarte 23: 221—224.
- (1966): Zum Zug des Schwarzstörchs, *Ciconia nigra* (L.), in der Türkei. — ibid. 23: 310—311.
- (1966): Zum Aufenthalt des Prachtauchers, *Gavia arctica* (L.), im südlichen Schwarzmeergebiet — ibid. 23: 311.
- (1966/67): Migration et hivernage sur le Lac d'Antioche (Amik Gölü, Hatay, Turquie); coup d'oeil sur son avifaune nidificatrice actuelle. — Alauda 34: 299—308; 35: 1—19.
- (1967): Le Chevalier stagnatilis, *Tringa stagnatilis* (Bechstein) et la Barge de Terek, *Tringa terek* (Latham), en Turquie et Syrie. — ibid. 35: 64—66.
- (1967): Contribution à la connaissance de *Carduelis (Acanthis) flavirostris brevirostris* (Bonaparte, 1855). — ibid. 35: 118—124.
- (1967): Nouvelles données sur la situation de la colonie d'Ibis chevelu, *Geronticus eremita* (L. 1758), à Birecik sur l'Euphrate (Turquie). — ibid. 35: 194—202.
- * — (1967): Short remarks on nature conservation and bird protection in Near East. — Angew./Applied Orn. 2: 147—150.
- (1967): Zum Brutvorkommen der Samtente, *Melanitta fusca* (L.), im transkaukasisch-(armenisch)-nordostkleinasiatischen Hochland. — Anz. Orn. Ges. Bayern 8: 63—65.
- (1967): Zum Brutvorkommen der Saatkrähe in der Türkei. — Ardea 55: 138—140.
- (1967): Über Durchzug und Brutverbreitung des Kranichs in Kleinasien. — ibid. 55: 260—264.
- (1967): Starker Durchzug von Greifvögeln, Saatkrähen und Dohlen in NE-Kleinasien. — Beitr. Vogelkde 13: 29—32.

- * Kumerloewe, H. (1967): Vom Überwintern des Schwarzmilans im Vorderen Orient. — Falke 14: 274—275.
- (1967): Zu viele Greifvögel in der Türkei? Abschluß zugunsten der Niederjagd? — Orn. Mitt. 19: 59—60.
- (1967): Zum Durchzug von *Phalaropus lobatus* (L.) in Kleinasien. — Vogelwarte 24: 64—65.
- (1967): Zum Vorkommen von Laubsängern (*Phylloscopus*) im östlichen und südlichen Kleinasien. — *ibid.* 24: 143—145.
- (1967): Zusätzliche Bemerkungen zum Storchdurchzug im Raum Hatay-Nordwestsyrien. — *ibid.* 24: 145—146.
- (1967): Zur Brutverbreitung der beiden *Calandrella*-Arten Kleasiens. — Zool. Beitr. (Berlin) 13: 509—519.
- * — (1967/69): Recherches sur l'avifaune de la République arabe syrienne. Essai d'un aperçu. I—VI. — *Alauda* 35: 243—266; 36: 1—26, 190—207; 37: 43—58, 114—134, 188—205.
- * — (1968): Die Beizjagd im heutigen Vorderen Orient. — Dtsch. Jäger 86: 3—4.
- (1968): Zum Brutvorkommen des Spießflughuhns, (*Pterocles alchata caudacutus* S.G. Gmelin), in der Türkei. — J. Orn. 109: 130—131.
- (1968): Zur Feldkennzeichnung des Terekwasserläufers (*Tringa terek*). — Orn. Mitt. 20: 43.
- * — (1968): Familie Ibisvögel. In: Grzimeks Tierleben Bd. VII: 229—236. München.
- (1968): Bugünkü Türkiye'de yabancı yırtıcı kuşlarla avlanma. [Beizjagd in der Türkei von heute]. — Türk Biol. Derg. 18: 30—34.
- (1968): Beuteaufnahme im Flug beim Seidenreiher (*Egretta garzetta*). — Vogelwelt 89: 149—150.
- * — (1969): Remarques sur les collections d'oiseaux de Palestine [betr. u. a. 2 türk. Erstbelege für *Chettusia leucura*: Amik Gölü 17. VI. 1910 (Brutpaar?)]. — *Alauda* 37: 164—167.
- (1969): Situation de la colonie d'Ibis chevelu, *Geronticus eremita*, à Birecik en 1968 et 1969, — *ibid.* 37: 260—261.
- (1969): Sur la situation subsppécifique des Mésanges à moustache (*Panurus biarmicus*) en Asie Mineure et ses alentours. — *Aves* 6: 61.
- (1969): Zur Nistweise des Haussperlings, *Passer domesticus* (L.) [betr. freistehende Nester in Ostanatolien, Hatay]. — Beitr. Vogelkde 14: 380.
- (1969): On the occurrence of the Pied Wheatear *Oenanthe leucomela* in Asia Minor and adjacent countries. — *Ibis* 111: 238—239.
- (1969): The Dead Sea Sparrow: a second breeding-place on Turkish and the first-known breeding-place on Syrian territory. — *ibid.* 617—618.
- (1969): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zum Vogelschutz (einschließlich Flugwild) in der Türkei. — Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 9: 51—54.
- * — (1969): Beizfalken als Tributzahlung an den türkischen Sultan. — Jb. Dtsch. Falkenorden 1969: 107—108.
- * — (1969): Vom Waldrapp, *Geronticus eremita* (L., 1758), dem einstigen Brutvogel der Alpen. — Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 34: 132—138.
- (1969): Der Steinortolan, *Emberiza buchanani*, als türkischer Brutvogel. — J. Orn. 110: 110—111.
- (1969): Zur Brutverbreitung des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in der Türkei. — *ibid.* 110: 220—221.
- (1969): Zur Rassenbildung der Kurzzeihenlerche, *Calandrella brachydactyla*, im vorderasiatischen Raum. — *ibid.* 110: 324—325.
- (1969): Zur Westausdehnung des Brutareals des Dornbuschspötters (*Hippolais languida*). — *ibid.* 110: 500—501.
- (1969): Wiedereinbürgerung des Waldrapps? — Kosmos 65: 184, 186.

- Kumerloeve, H. (1969): Sur l'aire de reproduction de l'Huitrier-pie *Haematopus ostralegus* dans l'Est de l'Asie Mineure. — L'Oiseau R.f.O. 39: 72—73.
- * — (1969): Krähenvögel, Stare, Stelzen und Weidetiere. [u.a. Türkei]. — Orn. Mitt. 21: 84—85.
- (1969): Greifvogelschutz auch im Ausland [betr. Geierabschuß in Türkei]. — Pirsch 21: 6/1.
- (1969): Kuzeybatı Anadolu'da kuş göçleri. [Vogelzugdaten aus NW-Anatolien]. — Türk Biol. Derg. 19: 18—32.
- (1969): Die Silbermöwe, *Larus argentatus*, als Binnenland-Brutvogel im östlichen Kleinasien. — Vogelwarte 25: 47—49.
- (1969): Zur Brutverbreitung des Rotschenkels, *Tringa totanus*, in der Türkei. — Vogelwelt 90: 65—66.
- (1969): Hahnenfedrigkeit bei der Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*). — Zool. Anz. 182: 183—187.
- * — (1969/70): Störche (*Ciconia ciconia*) als Brutvögel innerhalb von Großstädten. — Orn. Mitt. 21: 59—60; 22: 104.
- (1970): Zur Vogelwelt im Raume Ceylânpinar (Türkisch-syrisches Grenzgebiet). — Beitr. Vogelkde 16: 329—249.
- (1970): Zum angeblichen Vorkommen des Auerwildes (*Tetrao urogallus*) in der Türkei. — Dtsch. Jäger 87,22: VIII.
- (1970): Rothalsgänse auf dem Kuyuçuk See östlich Kars (Nordost-Kleinasien). — Falke. 17: 312—314.
- (1970): Zum Vorkommen des Würgfalken (*Falco cherrug* Gray) in der Türkei. — Dtsch. Jäger 88: 49.
- (1970): Zum Vorkommen des Würgfalken (*Falco cherrug* Gray) in der Türkei. — Falkner 20: 29—31.
- (1970): Zum Stimmrepertoire der Zwergohreule (*Otus scops*). [cf. Hoppe: Falke 20: 206—209, 1973]. — Orn. Mitt. 22: 21.
- (1970): Nochmals: „City-Störche“ [Ankara betr.]. — ibid. 22: 104.
- (1970): Weitere Nachweise der Silbermöwe, *Larus argentatus*, als kleinasiatischer Binnenland-Brutvogel. — Vogelwarte 25: 268—269.
- (1970): Hinweise und Ratschläge für künftige ornithologische Studien in der asiatischen und europäischen Türkei. — Vogelwelt 91: 138—149.
- * — (1971): Le statut du Vanneau à queue blanche, *Vanellus (Chettusia) leucurus*, au Proche-Orient. — Alauda 39: 84—85.
- (1971): Zur Brutverbreitung der Feldlerche in Kleinasien. — Ardea 59: 61—63.
- (1971): Büyük Çekmece, su ve bataklık kuşları için önemli bir kuluçka ve beslenme ortamı. Büyükçekmece, ein bedeutsames Brut- und Nahrungsgebiet für Wasser- und Sumpfvögel. — Türk Biol. Derg. 21: 118—122.
- * — (1971): Zum Brutvorkommen des Sichlers, *Plegadis falcinellus* (L.), im Vorderen Orient. — Zool. Abh. (Dresden) 30: 243—246.
- * — (1972): Le statut du Puffin condré *Procellaria diomedea* Scopoli dans le Golfe saronique (Grèce). — Alauda 40: 102—104.
- * — (1972): Liste comparée des oiseaux nicheurs de la Turquie méridionale, de la République arabe syrienne et de la République libanaise. — ibid. 40: 353—366.
- * — (1972): Vom Waldrapp *Geronticus eremita* (L., 1758). Einige Bemerkungen zu seiner Entdeckungsgeschichte. — Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 37: 19—24.
- * — (1972): Brutstatus der Greifvögel (Falconiformes) im vorderasiatischen Raum (Türkei-Syrien-Libanesische Republik). — Tier und Umwelt 8: 10—22.

- Kumerloeve, H. (1972): Der See von Antiochia. [Amik Gölü/Hatay, SSE-Türkei]. — Grafschafter (Bentheim): 296.
- * — (1973): Brutkolonien und Tourismuspropaganda. — Orn. Mitt. 25: 76—77.
- * — (1974): Bemerkungen zur Situation von Waldrapp und Kahlkopfbis. — Angew./Applied Orn. 4: 114—116.
- * — (1974): Hugo Weigold in memoriam. [Kleinasien/Syrien-Expedition 1911]. — J. Orn. 115: 234—235.
- * — (1974): Zur Brutverbreitung des Weißkehlängers, *Irania gutturalis* (Guérin) in Vorderasien. — ibid. 115: 371—372.
- (1975): Expansion du Moineau souldis pâle, *Petronia brachydactyla*, et du Roselin cramoisi, *Carpodacus erythrinus*, en Turquie. — Alauda 43: 324—325.
- (1975): Zur Verbreitung der Steinschmätzer (*Oenanthe*)-Arten in der Türkei. — Bonn. zool. Beitr. 26: 183—198.
- (1975): The history of Ornithology in Turkey. — Orn. Soc. Turkey, Bird Report 1970/73: 289—302.
- (1975): A chronological bibliography of the principal scientific papers on Turkish birdlife. — ibid. 1970/73: 303—319.
- (1975): Türkiye'de kuşların (yabani kuşlar dahil) korunması ile ilgili kritik notlar, öneriler. [Kritische Hinweise u. Vorschläge zum Vogelschutz (insbesondere Wildvögel) in der Türkei]. — Türk Biol. Derg. 25: 38—42.
- (1976): Zum Vorkommen und zur taxonomischen Beurteilung türkischer Populationen von *Phasianus colchicus* L. — Bonn. zool. Beitr. 27: 47—52.
- (1976): Unterlagen zum Brutbestand des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* (L. 1758), in der Türkei (1974). — ibid. 27: 172—217.
- * — (1977): Über die Südgrenze der Brutverbreitung des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* (L., 1758), im Vorderen/Mittleren Orient. — ibid. 28: 292—298.
- (1977): Zur Westausbreitung des Karmingimpels (*Carpodacus erythrinus*). — Orn. Mitt. 29: 240.
- * — (1977): Remarques sur l'avifaune de l'île Kos (Grèce). Alauda 45: 239.
- (1978): Situation des Moineaux moabites nicheurs en Turquie. — ibid. 46: 181—182.
- * — (1978): Waldrapp, *Geronticus eremita* (Linnaeus, 1758), und Glattnackennack, *Geronticus calvus* (Boddaert, 1783): Zur Geschichte ihrer Erforschung und zur gegenwärtigen Bestandssituation. — Ann. Naturhist. Mus. Wien 81: 319—349.
- (1979): Weitere Unterlagen über den Brutbestand des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* (L., 1758), in der Türkei (1977). — Bonn. zool. Beitr. 30: 313—334.
- * — (1980): Vom Vogelzug zum Bosphorus. Zusätze zu „Ornithologische Beobachtungen im Zubringerraum“ (Bulgarisch-rumänische Schwarzmeerküste) des Bosphoruszuges. — Orn. Mitt. 32: 16—19.
- (1982): Some notes to Sutherland & Brooks' paper on migration of Raptors etc. at the Belen Pass, southern Turkey ("Sandgrouse", 2: 1—21, 1981). — Orn. Soc. Middle East Bull. 8: 12.
- * — (1983): Zur Kenntnis altägyptischer Ibis-Darstellungen, unter besonderer Berücksichtigung des Waldrapps, *Geronticus eremita* (Linnaeus, 1758). — Bonn. zool. Beitr. 34: 197—234.
- * — (1984): The Waldrapp, *Geronticus eremita* (Linnaeus, 1758): Historical review, taxonomic history, and present status. — Biol. Conserv. 30: 363—373.
- (1984): A chronological review of birds first described from Turkey with their taxonomic status in 1984. — Sandgrouse 6: 62—68.
- (1985): The Barn Owl, *Tyto alba* Scopoli a problem bird species in Turkey. — Sandgrouse (im Druck).

- Kumerloeve, H., & P. Géroutet (1964): Le Gypaète barbu *Gypaëtus barbatus aureus* (Hablizl) à l'Ulu Dağ (Olymp de Bithynie) et en Asie Mineure. — *Alauda* 32: 51—55.
- Kumerloeve, H., & U. Hirsch (1974): Waldrappen — bald nur noch auf Bildern? — *Tier* 1974/8: 16—19.
- Kumerloeve, H., & E. Hirzel (1969): Zum Vorkommen des Grauspechts (*Picus canus*) in der Türkei. — *Orn. Mitt.* 21: 170.
- Kumerloeve, H., & P. A. D. Hollom (1967): Zum Durchzug von *Phalaropus lobatus* (L.) in Kleinasien. — *Vogelwarte* 24: 64—65.
- Kumerloeve, H., M. Kasperek & K.-O. Nagel (1984): Der Rostbürzelsteinschmätzer, *Oenanthe xanthoprymna* (Hemprich & Ehrenberg 1833): ein neuer Brutvogel in der östlichen Türkei. — *Bonn. zool. Beitr.* 35: 97—101.
- Kumerloeve, H., & H. Lehmann (1968): Zum Status des Würgfalken (*Falco cherrug* Gray, 1834) in Kleinasien. — *Anz. Orn. Ges. Bayern* 8: 286—289.
- Kumerloeve, H., & G. Niethammer (1933): Über späten Vogelzug in der Türkei. — *Mitt. Vogelwelt* 32: 110—112.
- & — (1934): Zwei Beobachtungstage in der Umgebung von Ankara. — *ibid.* 33: 1—7.
- & — (1934): Inebolu, die Stadt der Kolkraben. — *ibid.* 33: 13—14.
- & — (1934): Zwerggirlitz, Weißkehlhänger und Sumpfläufer bei Ankara (Kleinasien). — *ibid.* 33: 25—26.
- & — (1934): Vogelbeobachtungen am Emir Göl. — *ibid.* 33: 57—65.
- & — (1934): Bemerkungen über Herbst- und Dialektgesang. — *ibid.* 33: 76—77.
- & — (1934): Contribution à la connaissance de l'avifaune de la Turquie d'Europe (Thrace). — *Alauda* (III) 6: 298—307.
- & — (1934): Observations sur la vie des oiseaux en Anatolie (Anatolie nord-occidentale, entre la Mer de Marmara et Angora). — *ibid.* (III) 6: 452—468.
- & — (1934): Ornithologische Forschungen im nördlichen Kleinasien (Paphlagonien). — *Forsch. und Fortschr.* 10: 373—374.
- & — (1934): Breiterefront-Zug der Wiesenstelze (*Motacilla flava*) über Teile Altserbiens, Bulgariens und der europäischen Türkei. — *Vogelzug* 5: 25—27.
- & — (1934): Massenzug von Kleinfalken durch die europäische Türkei. — *ibid.* 5: 27.
- & — (1934): Schwalben- und Wachtelzug an der anatolischen Schwarzmeer-Küste. — *ibid.* 5: 148—149.
- & — (1934/35): Beiträge zur Kenntnis der Avifauna Kleasiens (Paphlagonien und Galatien). — *J. Orn.* 82: 505—552; 83: 25—75.
- & — (1935): *Falco biarmicus feldeggii* Schleg. Brutvogel im nördlichen Kleinasien. — *Orn. Monatsber.* 43: 94—95.
- & — (1935): Beizjagd im nördlichen Kleinasien. — *Gefied. Welt* 1935: 41—42.
- & — (1935): Einige Beobachtungen über Frühjahrsdurchzug am Bosphorus. — *Vogelzug* 6: 6—10.
- & — (1935): Hochgebirgszug im Ilgaz-Dagh (nördliches Kleinasien). — *ibid.* 6: 73—75.
- & — (1936): Storchzug durch Kleinasien. — *ibid.* 7: 137—138.
- * Kummer, J. (1943): Überwinterung der Zwergohreule auf den ägäischen Inseln. — *Orn. Monatsber.* 51: 159.
- * — (1964): Der Braunliet *Halcyon smyrnensis*, in Europa [30.IV.1941: 4 Expl. Mazedonien]. — *J. Orn.* 105: 200.
- * — (1981): Ornithologische Beobachtungen in der Ägäis. — *Beitr. Vogelkde* 27: 57—69.
- Kutal, A. (1938): Turaç [*F. francolinus*]. — *Avçılık ve Atıcılık, Balıkçılık* 29: 11—12.

- Labaud, K.A. (1951): An accident to birds at the ceilometer near Smyrna. — Migrant (Tennessee/USA) 22: 63.
- * Lajster, A.F., & G.V. Sosnin (1942): Materiali po ornitofaune Armjanskoj SSR. — Ornis Armeniaca. (russ.). Erevan.
- Lambert, A. (1946): Notes on the birds of Ankara and district. Manuskript (unpubl.).
- * — (1957): A specific check-list of the birds of Greece. — Ibis 99: 43—68.
- * — (1961): Spring migration of raptors in Bulgaria. — ibid. 103a: 130—131.
- * Lambert, F.R., & R.F. Grimmett (1983): Bald Ibis (*Geronticus eremita*) in Israel. [betr. auch Birecik]. — Orn. Soc. Middle East Bull. 10: 12.
- Lange, W.L. (1964): Greifvogelzug am Bosporus. [Replik auf H. Kumerloewe: Adlerjagd am Bosporus? ibid. 15: 1963]. — Pirsch 16: 134.
- (1967): Erlebnisse mit Rebhühnern in der Türkei und im Baltikum. — Westfäl. Jägerbote 20: 109—110.
- * Lankes, K. (1932): Ornithologisches aus Bulgarien. — Anz. Orn. Ges. Bayern 2: 151—152.
- Lardy, E. (1904): Le passage de la Caille en Turquie. — Diana 11: 35; 12: 149.
- * Laubmann, A. (1972): Zur Ornithologie der Jonischen Inseln. — Verh. Orn. Ges. Bayern 17: 291—376.
- * Lavauden, L. (1936): Les Francolins. [*Francolinus francolinus* Anatolien/Syrien/Mesopot.; cf. F. f. *billypayni* Meinertzhagen 1933]. — Alauda 8: 301—315.
- * Layer, W. (1980): Vogelsafari in Nordgriechenland. — Europ. Vogelwelt 1980: 82—86.
- Lea, D. (1968): Special problems of the Manyas Bird Sanctuary (Manyas Kuş Cenneti National Park). — Proc. Techn. Meeting Wetland Conserv. 1967 IUCN Publ. 12: 89—91.
- Le Coq, A. von (1928): Bemerkungen über türkische Falknerei. In: F. Engelmann: Die Raubvögel Europas. Neudamm.
- Lehmann, H. (1969): The Greater Sand Plover (*Charadrius leschenaultii* Lesson) in Asia Minor. — Ool. Record 43: 30—54.
- (1971): Vögel (Non-Passeriformes) eines bisher unbekannten Seengebietes in Zentral-Anatolien. — Vogelwelt 92: 161—181.
- (1971): Der Rotflügelgimpel (*Rhodopechys sanguinea*) auf dem Hochplateau Zentral-Anatoliens. — Jahr. Ber. Naturw. Ver. Wuppertal 24: 89—100.
- (1971): Der Wüstenregenpfeifer (*Charadrius leschenaultii* Lesson), ein Bewohner der Steppe Innerasiens. — ibid. 24: 101—120.
- (1971): Der Weißschwanz-Steppenkiebitz, *Chettusia leucura* (Lichtenstein), in der Türkei. — ibid. 24: 133—134.
- (1971): Die Feldlerche, *Alauda arvensis* L., auf dem Central-Plateau und im Küstengebiet Süd-Anatoliens. — ibid. 24: 134—135.
- (1974): Brutkolonien im Hochland Zentralanatoliens. — ibid. 27: 80—104.
- (1977): Steppenadler (*Aquila rapax orientalis* Cabanis) in Zentralanatolien. — ibid. 27: 125—128.
- Lehmann, H., & R. Mertens (1969): The Red-winged Bullfinch (*Rhodopechys sanguinea*) as a breeding bird in central Anatolia. — Ool. Record 43: 1—16.
- * Leverkus, P. (1904): Notice biographique sur le Comte Amédée Alléon. — Ornis 12: 573—581.
- * Libbert, W. (1936, 1938): Der Zug des Kranichs (*Grus grus grus*). [Bosporus-Dardanellen-Izmir]. — J. Orn. 84: 297—337; 86: 374—378.
- * Libbert, W., H. Ringleben & E. Schüz (1937): Ring-Wiederfunde deutscher Weiß-Störche (*C. ciconia*) aus Afrika und Asien. [cf. Türkei p. 205—208]. — Vogelzug 8: 193—208.
- Liedel, K. (1975): Zum Vorkommen der Kleinasiatischen Ammer. — Falke 22: 318.

- * Liedel, K., & D. Luther (1969): Beitrag zur Avifauna Bulgariens. — Beitr. Vogelkde 14: 406—435.
- * Lilford, Lord (1862): On the extinction in Europe of the Common Francolin (*Francolinus vulgaris* Steph.). [in Thrakien nur noch Thessaloniki; seitdem auch dort und in NW-Anatolien ausgerottet]. — Ibis (I) 4: 352—356.
- * — (1889): A list of the birds of Cyprus. — Ibis (VI) 1: 305—350.
- * Lindermayer, A. (1859/60): Die Vögel Griechenlands. — Jb. Naturwiss. Ver. Passau 3: 17—202.
- Lindner, E. (1936): Ornithologische Notizen von einer Reise nach Anatolien. — Mitt. Vogelwelt 35: 31—35.
- * Lindner, K. (1962): Von Falken, Hunden und Pferden. [Teil II. cf. p. 155—175 Lannerfalke]. Berlin.
- * — (1967): Ein Ansbacher Beizbüchlein aus der Mitte des 18. Jahrhunderts. [u.a. p. 103: „Blaufuß, der in der Turkey gefangen“]. Berlin.
- * — (1973): Beiträge zu Vogelfang und Falknerei im Altertum. [cf. Kap. IV, VI, VII]. Berlin.
- Linnaeus, C. (1758): *Alcedo smyrnensis*. In: Systema Naturae, Edit. X, I: 116; ex E. Albin, A Natural History of Birds III (1740): 26. Stockholm.
- (1758): *Tetrao orientalis* [= *Pterocles orientalis*]. In: Systema Naturae Edit. X: 161 „in oriente“ [= Anatolien] gemäß F. Hasselquist (1757). Stockholm.
- * Löhmer, R., & P. Ebinger (1980): Beziehungen zwischen Organgewicht und Körpergewicht bei Felsen-, Stadt- und Haustauben. [insbes. Anatoliens]. — Zool. Anz. 205: 376—390.
- * Löhr, H. (1957): Der Kleiber [cf. p. 7]. Wittenberg.
- (1962): Artkennzeichen von *Sitta krueperi*. — J. Orn. 103: 418—419.
- * — (1965): Zur Vogelwelt der griechischen Insel Lesbos (Mytilene). [8 km Abstand vom türk. Festland]. — Vogelwelt 86: 105—112.
- * — (1976): Der Mauerläufer *Tichodroma muraria* [cf. p. 7]. Wittenberg.
- * Lönnberg, E. (1925): Zur Kenntnis der Hühnerhabichte (*Astur gentilis*) Südost-Europas. — J. Orn. 73: 99—105.
- * Long, J.L. (1981): Introduced birds of the World. [*Phasianus colchicus* p. 168/69]. London.
- * Loskot, V.M. (1983): [Life history of the Eastern Black-eared Wheatear, *Oenanthe hispanica melanoleuca* (Güld.) in the U.S.S.R.] (russ.). — Zool. Institut. Leningrad 116: 79—107.
- * Loskot, W.M., & E. von Vietinghoff-Scheel (1978): *Oenanthe xanthoprymna* (Hemprich & Ehrenberg). In: Atlas Verbr. paläarkt. Vögel Lief. 7: 5 p. Berlin.
- Loterijman, J.A. (1968): Observation of *Streptopelia orientalis* in Southeast Europe. [Evros-Meriç Grenzgebiet]. — Ardea 56: 287—288.
- Louette, M., M. Becuwe & R. Eyckerman (1977): Observation ornithologique en Anatolie et en Thrace. — Le Gerfaut 67: 427—436.
- * Lulav, Sh. (1967): Northward extension of range of the Dead Sea Sparrow. — IUCN-Bull. N. S. 2: 11.
- * Lupa, H., G. Müller, M. Nicht & F. Tietze (1960): Vorläufiger Bericht über eine 1959 durchgeführte zoologische Sammelreise nach Armenien. — Wiss. Zs. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Naturw. Kl. IX/2: 259—262.
- * Luthin, C.S. (1984): Research and conservation priorities: Storks, Ibises, & Spoonbills. Europe, Middle East, Africa: Species status reports. — World Working Group on Storks, Ibises and Spoonbills Rep. 2: 7—11.
- * — (1984): Selected bibliography on Storks, Ibises, and Spoonbills 1984. — W. W. Brehm Fund Int. Bird Cons. (Vogelpark Walsrode): 1—12.
- * Lynes, H. (1909/10): Observations on the migration of birds in the Mediterranean. I. II. III.

- IV. [u.a. Storchzug bei Iskenderun, Dardanellen etc.]. — Brit. Birds 3: 36—51, 69—77, 99—104, 133—150.
- * Lynes, H. (1912): Field-notes on a collection of birds from the Mediterranean; with syst. notes by H.F. Witherby. — Ibis (IX) 6: 121—187.
- * — (1930): Review of the genus *Cisticola*. [Asia Minor p. 86 etc.]. — Ibis (XII) 6: 1—673.
- Maas Geesteranus, H. P. (1959): Ornithological report on a biological excursion to Asia Minor. — Ardea 47: 111—157.
- * Macfarlane, A. M. (1978): Field notes on the birds of Lebanon 1974—77. — Army Bird-watching Soc. Period. Publ. 3: 1—35.
- * — (1978): Autumn migration of Raptors through Lebanon 1974 and 1975. — ibid. 3: 36—46.
- * — (1978): Field notes on the birds of Syria 1974—77. — ibid. 3: 47—92.
- * — (1978): Autumn migration of Raptors through Syria 1974—76. — ibid. 3: 93—94.
- * — (1978): Lake Qattine: a wetland of international importance. — ibid. 3: 95—96.
- * — (1978): Bird notes from Syria. 1943. — ibid. 3: 97—98.
- * — (1978): Birds from station T-3, Palmyra. — ibid. 3: 99—102.
- * Mackintosh, D. R. (1944): A short note on some birds in the Lebanon. — Bull. Zool. Soc. Egypt, Syria-Palestine Suppl. 6: 10—14.
- * Mackworth-Pread, C. W., & C. H. B. Grant (1943): An outline of bird migration in the Near East. — Bull. Zool. Soc. Egypt 1943: 443—448.
- * — & — (1951): On the races of the Wheatear *Oenanthe oenanthe* (Linnaeus) occurring in eastern Africa. [*Oenanthe oe. libanotica* im östlichen Mittelmeerraum.]. — Ibis 93: 234—236.
- * Maclaren, P. I. R. (1944): Isolated field-notes in North Syria, autumn and winter 1943—1944. — Bull. Zool. Soc. Egypt. Syria-Palestine Suppl. 6: 33—38.
- * — (1946): Spring passage of Phalaropes in Iraq. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 46: 401—402.
- Madarász, J. von (1907): *Garrulus lendlii*. [leg. Bulgar Dağları, Anatolia]. Orn. Monatsber. 15: 77.
- * März, R. (1953): Der Uhu. [Kleinasien/Syrien p. 7]. Leipzig.
- Magerl, C., & I. Francis (1979): Notizen zur Vogelwelt Thraziens. — Orn. Mitt. 31: 281—285.
- * Magrath, H. A. F. (1919): Sandgrouse in Mesopotamia. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 26: 672—673.
- * Mahmud ibn Muhammed-ul-Barchini (14. Jh.): Das Falkenbuch (aus dem Türkischen übersetzt) [cf. Hammer-Purgstall, J. von: Falknerklee Manuskript I]. Pesth.
- * Makatsch, W. (1940): Ornithologische Beobachtungen zwischen Aliakmon und Axios. — Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel 16: 222—227.
- * — (1943): Einige neue Brutvögel Mazedoniens [u.a. *Lanius nubicus*, *Sylvia nisoria*, *Picoides tridactylus*]. — Orn. Monatsber. 51: 21—31.
- * — (1950): Die Vogelwelt Macedoniens. Leipzig.
- * — (1953): Der Schwarze Milan. [Türkei p. 8/11]. Leipzig.
- * — (1955): Verbreitungsgrenzen südosteuropäischer Vogelarten und ihre Veränderungen. — Aquila 59/62: 342—346.
- (1958): Ornithologische Beobachtungen zwischen Euphrat und Tigris. — Vogelwelt 79: 1—9.
- * — (1958): Beobachtungen an einem Brutplatz des Eleonorenfalken. — ibid. 79: 40—47.
- (1958): A propos de la protection des oiseaux en Grèce et en Turquie. — VII^e Congr. Int. Protect. Nature, Athènes 5: 77—80.
- * — (1962): Einige Beobachtungen am Brutplatz des Spornkiebitzes *Hoplopterus spinosus*. — J. Orn. 103: 219—228.

- * Makatsch, W. (1963): Ornithologische Beobachtungen in Griechenland. — Ber. Abh. Mus. Tierkde. Dresden 26: 136—186.
- * — (1967): Der Felsenkleiber, *Sitta neumayer*, als Gebäudebrüter. — Vogelwelt 88: 153.
- * — (1968): Beobachtungen an einem Brutplatz der Korallenmöwe (*Larus audouinii*). — J. Orn. 109: 43—56.
- * — ((1968): Wir fanden die seltenste Möwe Europas. [*Larus audouinii*]. — Vogelkosmos 5: 112—116.
- * — (1968): Die Möwen Griechenlands. — Natur und Museum 98: 221—230.
- * — (1968): Die Seeschwalben Griechenlands. — ibid. 98: 461—468.
- * — (1969): Ornithologische Beobachtungen in Griechenland. 2. Teil. — Zool. Abh. (Dresden) 30: 1—56.
- * — (1969): Der Spornkiebitz, einer der jüngsten Brutvögel Europas. — Natur und Museum 99: 379—385.
- * — (1969): Studies of less familiar birds. 154: Audouin's Gull. — Brit. Birds 62: 230—232.
- * — (1970): Der Kranich. [Verbr.-Karte Anatolien ungenüg.]. Wittenberg.
- * — (1970): Die Limicolen Griechenlands. — Natur und Museum 100: 185—194.
- * — (1974): Über einige wenig bekannte Vögeleier [u.a. *Charadrius leschenaultii*]. — Bonn. zool. Beitr. 25: 148—164.
- * — (1974): Die Eier der Vögel Europas. [Verbr.-Karten incl. Türkei]. Melsungen, Radebeul.
- * — ((1980): Die Lachseeschwalbe. — Vögel der Heimat 50: 137—142.
- * — (1983): Die Limikolen Europas [Verbreit.-Karten z.T. Türkei einbeziehend]. Berlin (2. Aufl.).
- Malazgirt, O. (1965): Kuşlar ve Orman sağlığı. [Vogelwelt und gesunder Wald]. — Tar. Bak. Orman Teknik Hab. Bül. 4: 133—149.
- Malkmus, R. (1974): In den Schluchten des Taurus. — Kosmos 70: 85—88.
- * Mallet, M. (1976): The Waldrapp ibis (*Geronticus eremita*). — Rep. Jersey Wildlife Pres. Trust 12: 26—33 [cf. Internat. Zoo Yb. 17: 143—145].
- Maltzahn, G. Frhr. von (1979): Turteltauben. Jagdfreuden in der Türkei. — Wild und Hund 82: 88—92.
- * Mansoori, J. (1974, 1975): Caucasian Black Grouse survey. — Deptm. Environm. J. Compl. Rep. 8/53/54.
- * — (1982): Pheasant survey in Iran. — World Pheasant Assoc. Publ.
- * — (1983): An introduction to ornithology. Ashrafi Publication. Tehran.
- * Marchant, S. (1961/62): Iraq bird notes 1960, 1961, 1962. — Bull. Iraq Nat. Hist. Mus. I/4: 1—37; II/1: 1—40; II/3: 1—48 (S. Marchant & I. W. MacNab).
- * — (1963): The breeding of some Iraqi birds. — Ibis 105: 516—557.
- * — (1963): Notes on Iraqi birds [Discussion *Sylvia melanocephala*/*S. mystacea*]. — Bull. Brit. Orn. Cl. 83: 53—54.
- * Marien, D. (1950): Notes on some Asiatic Meropidae. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 49: 151—164.
- * — (1950): Notes on some Asiatic Sturnidae. — ibid. 49: 471—486.
- * — (1951): Notes on the bird family Prunellidae in southern Eurasia. [*Prunella ocularis*, *P. collaris montana*]. — Americ. Mus. Novit. No. 1482: 1—28.
- * — (1951): Notes on some Pheasants from SW-Asia, with remarks on molt. [u.a. *Ammoperdix griseogularis ter-meuleni* Zarudny & Loudon, *Tetraogallus caspius challayi* Oustalet in Türkei]. — ibid. No. 1518: 1—25.
- * Marietti, G. (1933): Notizie sommarie su alcuni uccelli osservate durante un breve viaggio in Oriente (Egitto, Palestina e Siria). — Riv. Ital. Orn. 3: 162—170.

- * Martens, J. (1966): Brutvorkommen und Zugverhalten des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) in Griechenland. — Vogelwarte 23: 191—208.
- (1979): Gesang und Verwandtschaft des Steinortolans (*Emberiza buchanani*). — Natur und Museum 109: 337—343.
- * — (1980): Lautäußerungen, verwandtschaftliche Beziehungen und Verbreitungsgeschichte asiatischer Laubsänger (*Phylloscopus*). — Advanc. Ethol. 22: 1—71.
- Mathey-Dupraz, A. (1920/23): Notes ornithologiques de la région du Bosphore. — Orn. Beob. 17: 25—29, 108—110; 18: 25—27, 38—41, 55—58, 101—104, 137—139, 157—158, 183—187; 19: 22—25, 41—43, 58—61, 116—119, 156—159; 20: 9—12, 24—27, 118—120, 135—137.
- Mathey-Dupraz, A. (1923, 1925): Observations ornithologiques de la région de Bosphore. — ibid. 20: 155—158; 22: 6—8, 43—44.
- Mathieu, J. (1968): La Fauvette pitchou en Turquie. [*Sylvia undata*] — Nos Oiseaux 29: 202—203.
- Matousek, B. (1972): Ornitológické poznámky z cesty po západnom Turecku. Ornithologische Mitteilungen aus der Reise durch West-Türkei. — Zborník Slov. Národ. Múzea 18: 143—155.
- Matthé, L. (1975): ...en vogeltrek an de Bosporus. — Wielewaal 41: 45—51.
- * Matvejev, S.D. (1976ff.): Survey of the Balkan peninsula bird fauna. Conspectus avifaunae Balcanicae. [auch türkische Daten u. Hinweise]. — Belgrad.
- * Mauersberger, G. (1956): Brütet *Emberiza cineracea semenovi* Sar. in Syrien? — J. Orn. 97: 441—442.
- * — (1960): Vogelkundliche Streifzüge durch das nordöstliche Bulgarien. — Falke 7: 115—121.
- * — (1960): Faunistische Notizen aus Nordost-Bulgarien (19. Mai—2. Juni 1959). — J. Orn. 101: 113—125.
- * — (1960): *Emberiza buchanani* Blyth. — In: Stresemann & Portenko, Atlas Verbreit. paläarkt. Vögel Lief. 1: 4 p. Berlin.
- * — (1960): *Emberiza melanocephala* Scopoli. — ibid. Lief. 1: 4 p.
- * — (1960): *Emberiza caesia* Cretzschmar. — ibid. Lief. 1: 3 p.
- * — (1960): *Emberiza circlus* L. — ibid. Lief. 1: 4 p.
- * — (1960): *Lanius nubicus* Lichtenstein. — ibid. Lief. 1, 3 p.
- * — (1960): *Certhia brachydactyla* Brehm. — ibid. Lief. 1: 4 p.
- * — (1960): *Lanius senator* L. — ibid. Lief. 1: 5 p.
- * — (1960): *Hippolais olivetorum* (Strickland). — ibid. Lief. 1: 3 p.
- * — (1960): *Hippolais pallida* (Hemprich & Ehrenberg). — ibid. Lief. 1: 6 p.
- (1962): Referat über: Kumerloeve, H.: Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens. — J. Orn. 103: 509.
- * — (1963): Eine mittelalterliche Nachricht über den Würgfalken in Bulgarien. — Beitr. Vogelkde. 8: 366—367.
- * — (1964): Avifaunistische Lücken in Europa. [incl. Europäische Türkei]. — Falke 11: 191—194.
- * Mauersberger, G., & L.A. Portenko (1967): *Sylvia mystacea* Ménétries. — In: Atlas Verbr. pal. Vögel Lief. 2: 5 p. Berlin.
- * — & — (1971): *Emberiza cia* L. — ibid. Lief. 3: 6 p.
- * — & — (1971): *Lanius collurio* L. — ibid. Lief. 3: 5 p.
- * Mauersberger, G., L.A. Portenko & J. Stübs (1974): *Prunella modularis* (L.). — ibid. Lief. 4: 8 p.
- * Mauersberger, G., L.A. Portenko & E. von Vietinghoff-Scheel (1967): *Sylvia hortensis* (Gmelin). — ibid. Lief. 2: 5 p.

- * Mauersberger, G., B. Stephan & E. von Vietinghoff-Scheel (1967): *Phylloscopus bonelli* (Vieillot). — *ibid.* Lief. 2: 5 p.
- * Mauersberger, G., & J. Stübs (1963): Drei für Bulgarien neue Vogelarten. [*Lanius nubicus*, *Monticola solitarius*, *Sylvia cantillans*]. — *J. Orn.* 104: 440—441.
- * — & — (1971): *Regulus ignicapillus* (Temminck). In: Atlas Verbr. pal. Vögel, Lief. 3: 6 p. Berlin.
- * Mauersberger, G., & E. von Vietinghoff-Scheel (1967): *Sylvia cantillans* (Pallas). — *ibid.* Lief. 2: 5 p.
- Mauve, L. (1938): Der Vogelzug am Bosphorus. — *J. Orn.* 86: 261—301.
- (1938): Die Ursache des Greifvogelzuges am Bosphorus und seine örtliche Verteilung. — *Forsch. und Fortschr.* 14: 360.
- * Mayaud, N. (1955): Sur les migrations en Méditerranée et dans l'Atlantique de *Larus melanocephala*. — *Int. Orn. Congrès* (Basel) 11, 1954: 649—651. [cf. auch *Alauda* 24: 123—131].
- (1955): Notes sur le Faucon Sacré *Falco cherrug* Gray. [cf. Kumerloeve & G. Niethammer 1935]. — *Alauda* 23: 97—101.
- (1956): Nouvelles données sur *Larus melanocephalus* Temminck [cf. „limites des zones d'hivernage“ Kte p. 128]. — *ibid.* 24: 123—131.
- * — (1957): La migration „en boucle“ du Faucon kobez *Falco vespertinus* L. en Afrique du nord et Méditerranée. — *ibid.* 25: 24—29.
- * — (1958): *Lanius senator* et ses migrations. — *ibid.* 26: 119—124.
- * Mayr, E., & E. Stresemann (1950): Polymorphism in the Chat genus *Oenanthe* (Aves). — *Evolution* 4: 291—300.
- * McGregor, P. J. C. (1906): Notes on birds observed at Monastir, Turkey in Europe. [betr. Macedonien]. — *Ibis* (VIII) 6: 285—307.
- (1917): Notes on birds observed at Erzurum. — *Ibis* (X) 5: 1—30.
- McNeile, J. H. (1952): Clutches: *Sylvia hortensis crassirostris*, *Hippolais pallida elaeica*, Izmir (Turkey). — *Bull. Jourdain Soc.* 2: 172—173, 186—188.
- (1953): Clutches: Masked Shrike *Lanius nubicus*, — Turkey and Cyprus. — *ibid.* 3: 232—233 (etc.).
- * Meinertzhagen, R. (1914): Notes from Mesopotamia. — *Ibis* (X) 2: 387—395.
- * — (1920): *Cisticola cisticola neurotica* [Sidon/Syria]. — *Bull. Brit. Orn. Cl.* 41: 25.
- * — (1921/22): Notes on some birds from the Near East and from tropical East Africas. I. II. — *Ibis* (XI) 3: 621—672: 4: 1—74.
- * — (1923): A review of the genus *Oriolus*. [Spring & autumn passage Turkey/Mesopotamia p. 59]. — *ibid.* (XI) 5: 52—96.
- * — (1924): An account of a journey across the southern Syrian desert from Amman in Transjordan to Ramadi on the Euphrates. — *ibid.* (XI) 6: 87—101.
- * — (1924): Notes on a small collection of birds made in Iraq in the winter of 1922—23. — *ibid.* (XI) 6: 601—625.
- (1933): Descriptions of new subspecies of Wren and Francolin. [*Troglodytes t. syriacus*; *Francolinus f. billypayni* from Amik Gölü (= Lake of Antioch)]. — *Bull. Brit. Orn. Cl.* 54: 20—21.
- * — (1935): Ornithological results of a trip to Syria and adjacent countries in 1933. — *Ibis* (XIII) 5: 110—151.
- * — (1951): Some relationships between African, Oriental and Palaearctic genera and species, with a review of the genus *Monticola*. [p. 449: *Rostratula benghalensis*(?)]. — *ibid.* 93: 443—459.

- * — (1951/52): Review of the Alaudidae. — Proc. Zool. Soc. London 121: 81—132.
- * — (1954): The Birds of Arabia. [Verbreit.-Karten und Text z.T. auch Kleinasien betreff.]. London.
- * Meise, W. (1937): Sperlingsmischgebiete und Artentstehung durch Kreuzung. — Forsch. und Fortschr. 13: 286—287.
- * Melde, M. (1982): Raben- und Nebelkrähe, *Corvus corone*. Wittenberg (2. Aufl.).
- * — (1984): Der Waldkauz, *Strix aluco*. [Türkei/Syrien/Libanon p. 12]. Wittenberg.
- * Mendelssohn, H., U. Marder & Y. Yom-Tov (1969): On the decline of migrant Quail (*Coturnix c. coturnix*) populations in Israel and Sinai. — Israel J. Zool. 18: 317—323.
- * Menzdorf, A. (1984): Zur Kenntnis des Sozialverhaltens und der Lautäußerungen einiger Feldhuhnarten (Phasianidae, Perdicinae). — Vogelwelt 105: 9—21.
- * Menzel, H. (1964): Der Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*). [auch *Oe. hispanica* und *Oe. isabellina* p. 66/74]. Wittenberg.
- * — (1984): Der Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*. [Vorderasien p. 8/9]. Wittenberg (2. Aufl.).
- * — (1984): Die Mehlschwalbe. Wittenberg.
- Merdivenci, A. (1966): The importance of seasonal migration of the birds for the distribution of parasites in Turkey. — Türk Biol. Derg. 16: 25—32.
- Mertens, R. (1971): Brutplatz des Fahlseglers, *Apus pallidus* (Shelley), in Westanatolien. — Jahr.-Ber. Naturw. Ver. Wuppertal 24: 134.
- (1971): Der Wiesenpieper (*Anthus pratensis* L.) Brutvogel Zentralanatoliens. — ibid. 24: 136.
- (1971): *Merops superciliosus* L., der Blauwangen-Bienenfresser brütet an der Mittelmeerküste der Türkei. — ibid. 24: 136.
- (1971): Ein weiterer Beitrag zur Vogelwelt Zentralanatoliens. — Vogelwelt 92: 189—191.
- (1973): Lieste und Korallenmöwen. — Kosmos 69: 290—293.
- (1974): Auf Vogelpirsch zwischen anatolischen Vulkanen. — ibid. 70: 300—303.
- (1975): Erstnachweis des Schieferfalken (*Falco concolor*) für die Türkei. — Jahr.-Ber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 27: 137—138.
- (1981): Erstnachweis des Rauhfußkauzes (*Aegolius funereus*) für die Türkei. — Vogelwelt 102: 30—31.
- * Meyburg, B.-U. (1983): Die Greifvogel-Weltkonferenz in Thessaloniki. [u.a. Evros/Meriç-Delta]. — Vogelwelt 104: 118—120.
- * Michels, H. (1984): Vom Vogelzug am Schwarzen Meer. Zu: H. Kumerloeve „Vom Vogelzug zum Bosphorus“ (Orn. Mitt. 32, 1980). — Orn. Mitt. 36: 188—190.
- * Mitchev, T. M. (1968): Über die Verbreitung und die Nistbiologie des Schmutzgeiers in Bulgarien. — Bull. Inst. Zool. Mus. Sofia 27: 65—79.
- * Mitchev, T. M., D. N. Nankinov, B. E. Ivanov & V. A. Pomakov (1983): Midwinter numbers of wild Geese in Bulgaria. — Aquila 90: 45—54.
- Milne, D. (1966): Birdlife in SE-Anatolia. — Animals 8: 232—233.
- Ministry of Forestry, Department of National Parks, Game and Fishery Division (1972): Wetlands and waterfowl in Turkey. — Proc. Int. Conf. Conserv. Wetland & Waterf., Ramsar 1971: 251—254. — IWRB, Slimbridge.
- Misonne, X. (1955): La migration d'automne dans le Kurdistan oriental. — Le Gerfaut 45: 33—67.
- * — (1956): Notes sur les oiseaux de la Syrie et de l'Iran. — ibid. 46: 191—195.
- * — (1956): Liste des oiseaux nicheurs de la région de Tell-Abiad, N.E. de la Syrie. — ibid. 46: 195—197.
- * Möller, A. P. (1975): Ynglebestanden af Sandterne *Gelochelidon nilotica nilotica* Gmel. i 1972 i

- Europa, Afrika og Vestasien, med et tilbageblik over bestandsændringer i dette århundrede. — Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 69: 1—8.
- * Möller, D. (1965): Studien zur mittelalterlichen arabischen Falknereliteratur. Quellen und Studien zur Geschichte der Jagd. X. Berlin.
 - * Mörike, K.D. (1960): Beitrag zur Kenntnis der Vogelwelt Khusestans (Südwestpersien). — Vogelwelt 81: 161—178.
 - * Mörzer-Bruyns, M.F., J. Philippona & A. Timmerman (1969): Survey of the winter distribution of palearctic Geese in Europe, western Asia and North Africa. — Goose Working Group of IWRB, Zeist.
 - * Molineux, H.G.K. (1930/31): A catalogue of birds giving their distribution in the western portion of the Palaearctic region. Eastbourne.
 - * Moltoni, E. (1950): La Tortora dal collare orientale, *Streptopelia decaocto decaocto* (Frivaldsky) invade nuovi territori. — Riv. Ital. Orn. (II) 20: 22—25.
 - Moore, F. (1855): Notice of some new species of birds [u.a. Typus von *Carduelis flavirostris brevirostris*, Erzurum]. — Proc. Zool. Soc. London 23: 215—217.
 - * Moore, H.J., & C. Boswell (1956/57): Field observations on the birds of Iraq. — Iraq Nat. Hist. Mus. Publ. 9: XIII, 1—109; 10: IV, 111—213; 12: IV, 215—299.
 - * Moreau, R.E. (1938): Bird migration over the north-western part of the Indian Ocean, the Red Sea and the Mediterranean. — Proc. Zool. Soc. London 108: 1—26.
 - * — (1953): Migration in the Mediterranean area. — Ibis 95: 329—364.
 - * — (1972): The Palaearctic-Africa bird migration system. London.
 - Morgan, D. (1983): An analysis of some Eagle Owl pellets from Turkey. — Sandgrouse 5: 105—106.
 - * Mountfort, G., & I.J. Ferguson-Lees (1961): Observations on the birds of Bulgaria. — Ibis 103a: 443—471.
 - * Mühle, H. Graf von der (1844): Beiträge zur Ornithologie Griechenlands. Leipzig.
 - * Müller, A. (1927): Bericht über eine Sammelreise in die Dobrudscha und auf die Schlangeninsel. — Verh. Mitt. Siebenbürg. Ver. Naturwiss. Hermannstadt 77: 11—40.
 - Müller, G. (1968): A management plan for the Meriç delta. — IUCN Publ. 12: 242—248.
 - Müller, G., & W. Bauer (1969): Zur Avifauna des Evros-Delta. — Beitr. naturkd. Forsch. SW-Deutschl. 28: 33—51.
 - * Müller, H.G., & H. Müller (1965): Ornithologische Beobachtungen aus dem Rila-Gebirge. — Beitr. Vogelkde 10: 287—292.
 - * Münch, H. (1952): Der Wiedehopf. [Vorderasien p. 23]. Leipzig.
 - * — (1955): Der Wespenbussard. [Verbr. Karte p. 29 überholt]. Wittenberg.
 - * Münster, W. (1958): Der Neuntöter oder Rotrückengewürger. Wittenberg.
 - * Munteanu, D. (1967): Révision systématique des Etourneaux, *Sturnus vulgaris* L., des environs de la Mer Noire. [St. v. *tauricus* cf. Verbr. Kte]. — Larus 19: 179—203.
 - Murphy, Chr., R. Martins, C. Robson & S. Harrap (1984): Recent trips to eastern Turkey. — Orn. Soc. Middle East Bull. 13: 8—12.
 - * Muselet, D. (1982): Les quartiers d'hivernage des Sternes pierregarins (*Sterna hirundo*) européennes. — L'Oiseau et R.f.O. 52: 219—235.
 - * Nader, I.A., (1969): Animal remains in pellets of the Barn Owl *Tyto alba* from the vicinity of An-Najaf, Iraq. — Bull. Iraq Nat. Hist. Mus. 4: 1—7.
 - * Nadler, T. (1976): Die Zwergseeschwalbe, *Sterna albifrons*. Wittenberg.
 - * Nankinov, D.N. (1975): Observations du Plongeon imbrin *Gavia immer* et du Grèbe esclavon *Podiceps auritus* en Bulgarie. — Alauda 43: 320—322.

- * Nankinov, D.N. (1980): Areas with concentrations of migratory waterfowl and shore birds near the Bulgarian Black Sea. (bulg.). — Ornithologiya 15: 36—41.
- * Nehr Korn, A. (1899): Katalog der Eiersammlung [u.a. anatol. Gelege leg. Krüper, Schrader etc.]. Braunschweig.
- * Neophytou, P. (Edit.) (1971/76): Cyprus Ornithological Society. Reports 1970/74. Nicosia.
- Nesterov, P. V. (1911): Materialien zur Ornithofauna des südwestlichen Transkaukasiens und des nordöstlichen Teiles von Kleinasien (russ.). — Ann. Mus. Zool. St. Pétersbourg 16: 311—408.
- * — (1911): Beiträge zur Ornithofauna des Gebietes von Batum (südwestliches Transkaukasien). — Izvest. Kavkazsk. Muz./Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis 5: 164—170.
- * — (1911/14): Mitteilungen über transkaukasische Vögel (russ.). — Mess. Orn. 1911: 99—108; 1913: 175—179; 1914: 281—283.
- Neu, W. (1936): Kormoranbeobachtungen am Bosphorus. Boğazda Karabatak tetkikleri. — İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. 2: 15—20.
- (1936, 1938): Kormorane im Winterquartier am Bosphorus. I. II. — Mitt. Vogelwelt 35: 44—45; 37: 87—89.
- (1937): Wo bleiben die Störche Istanbul? — Türk. Post 12, Nr. 112.
- (1938): Sturmvogelbeobachtungen auf dem Bosphorus. — Mitt. Vogelwelt 37: 84—87.
- Neumann, O. (1915): Über eine kleine Vogelsammlung aus Nord-Mesopotamien [Chabour] — J. Orn. 63: 118—123.
- * — (1934): Zwei neue geographische Rassen aus dem Süden des paläarktischen Gebietes [betr. auch die irri Form *Acrocephalus dumetorum gabrielae*]. — Verh. Orn. Ges. Bayern 20: 470—473.
- * — (1934): Drei neue geographische Rassen aus dem paläarktischen Gebiet. [*Eremophila alpestris aharonii*: syrische/libanes. Berge]. — Anz. Orn. Ges. Bayern 2: 331—334.
- (1934): Was ist *Acrocephalus dumetorum gabrielae* Neum.? — Orn. Monatsber. 42: 178.
- (um 1935/37): Vögel von Solak und Elmali (Südkleinasien). Sammlung Gabriele Neuhäuser. — Manuskript 4 p.
- (um 1935/37): Vögel von Soğukpınar und Olymp bei Bursa. Sammlung G. Neuhäuser. — Manuskript 6 p.
- (um 1935/37): Vögel von Rize und Lasistan. Sammlung G. Neuhäuser. — Manuskript 13 p.
- Neumann, O., & K. Paludan (um 1935/37): Unbenannte Rassen aus Kleinasien. — Manuskript.
- & — (1937): Zwei neue geographische Rassen aus Kleinasien. [*Cinclus cinclus amphitryon*, *Saxicola torquata gabrielae*]. — Orn. Monatsber. 45: 15—16.
- * Newcombe, F.L. (1944): Notes on the spring migration of the White Stork. Lebanon and North Syria April-June 1943: — Zool. Soc. Egypt Bull. 6: Suppl.: 11 ff.
- * Newton, A. (1883): Victor Audouin's explication sommaire des planches d'oiseaux de l'Egypte et de la Syrie, publiées par Jules-César Savigny. London.
- * Niazi, A.D. (1957): Recoveries of ringed birds from Iraq. — Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center 6: 54.
- * Nicht, M. (1961): Beiträge zur Avifauna Armeniens. — Abh. Staatl. Mus. Tierkde. (Dresden) 26: 79—99.
- * Nielsen, B.P. & S. Christensen (1969): On the autumn migration of Spotted Eagles and Buzards in the Middle East. — Ibis 111: 620—621.
- * — & — (1970): Observations on the autumn migration of Raptors in the Lebanon. — Orn. Scand. 1: 65—73.
- Niethammer, G. (1934): Ergebnisse der von Günther Niethammer und Hans Kumerloeve im nördlichen Kleinasien (Galatien-Paphlagonien) durchgeführten ornithologischen Forschungen. — Proc. VIIIth Int. Orn. Congr. Oxford 1934: 346—353.

- * Niethammer, G. (1943): Beiträge zur Kenntnis der Brutvögel des Peloponnes. — J. Orn. 91: 167—238.
- * — (1950): Zur Vogelwelt Bulgariens, insbesondere seiner nordwestlichen Landesteile. — Syllogomena Biol. (Leipzig/Wittenberg): 267—286.
- * — (1951): Arealveränderungen und Bestandsschwankungen mitteleuropäischer Vögel. [cf. *Streptopelia decaocto*, *Dryobates syriacus*, *Geronticus eremita* etc.]. — Bonn. zool. Beitr. 2: 17—54.
- * — (1958): Tierausbereitung. Murnau.
- * — (1967): Königshühner. — Freunde Köln. Zoo 10: 25—29.
- * Nijhoff, P. (1960): Vogelwaarnemingen tijdens een treinreis Den Haag — Istanbul. — De Levende Natuur 63: 16—22.
- Nijhoff, P., & C. Swennen (1963): Ornithologische reisindrukken van Turkije. Het Vogeljaar 11: 8—16, 30—34.
- * Nisbet, I. C. T. (1972): Europees Turkije. In: I. J. Ferguson-Lees et al.: Vogels kijken in Europa. Amsterdam.
- * — (1975): Greece, the Greek islands, European Turkey and Albania. In: I. J. Ferguson-Lees et al.: A guide to birdwatching in Europe. London.
- Nisbet, I. C. T., & T. C. Smout (1957): Autumn observations on the Bosphorus and Dardanelles. — Ibis 99: 483—499.
- * — & — (1957): Field notes on some birds of south-east Europe [incl. Meerengen und Raum Izmir]. — Brit. Birds 50: 201—204.
- * Norris, A. S. (1958): Observations at Habbaniya (Iraq) from 24th October to 30th November 1957. — Iraq Nat. Hist. Mus. Publ. 14: 7—19.
- * Nowak, E. (1965): Die Türkentaube (*Streptopelia decaocto*). Wittenberg.
- * — (1973): Hunting kill statistics investigation. Results and plans in Waterfowl kill statistics in Europe. — IWRB Bull. 35: 26—30.

- Oberhummer, R., & H. Zimmer (1899): Durch Syrien und Kleinasien. [Ornith. Kapitel kompiliert nach Danford 1877/80]. Berlin.
- Öden, T. (1971): The effects of pesticides on birds. — Bitki Koruma Bül. 11: 247—270.
- Öktay, M. (1960): Kuş cennetinin yeni sâkinleri, çeltik kargaları, *Plegadis falcinellus*. [Sichler neu im Vogelparadies des Manyas Sees]. — Türk Biol. Derg. 10: 155—158.
- (1967): Über Pelikanbruten am Manyassee in Nordwest-Anatolien. — J. Orn. 108: 348—349.
- Özban, N. (1966): Türkiye'de Beyaz Leylek sayımı neticeleri [Resultate der Weißstorch-Zählung in der Türkei]. — Türk Biol. Derg. 16: 19—24.
- Özdil, F. (1967): A bird species which is abating: *Geronticus eremita* L. — Bull. Turk. Assoc. Cons. Nature 1967: 46—48.
- Özer, I. (1972): Keklikler [Steinhuhn *Alectoris*] — Tar. Bak. Orman Gen. Müd. Teknik Hab. Bül. 11: 153—174.
- Ogilvie, I. H. (1954): Bird notes from northern Asia Minor 1946—1948. — Ibis 96: 81—90.
- O'Gorman, F. (1977): Turkey. [u. a. Vögel im Meriç/Evros-Delta auf türk. Seite]. — Int. Waterfowl Res. Bur. Bull. 43/44: 65.
- * Olivier, G. A. (1801/07): Voyage dans l'Empire Othoman, l'Egypte et la Perse. vol. I. [u. a. Fasanenjagden im Belgrader Wald]. Paris, 6 vols; Weimar 1802.
- * Olivier, G. (1944): Monographie des Pies-Grièches du genre *Lanius*. Rouen.
- * Olsson, V. (1971): Studies of less familiar birds. 165. Serin [p. 215 Türkei]. — Brit. Birds 64: 213—223.

- * Orel, G. J. (1980): On field identification of Short-toed larks. — Dutch Birding 2: 115.
Orman Bakanlığı s. Ministry of Forestry, etc.
- Orn. Soc. Turkey F. S. (1972): Kuşlar listesi ve gözetleme kılavuzu. İstanbul.
- * Ortlieb, R. (1980): Der Rotmilan *Milvus milvus*. [Brüten in Türkei/Syrien/Nordiran neuerdings fraglich]. Wittenberg.
- Oustalet, E. (1877): *Tetraogallus Challayi* sp. n. [Erzurum]. — Bull. Soc. Philom. (VI) 12: 54—55, „1875“.
- * — (1901): Recherches sur l'origine de la Tourterelle à collier (*Turtur risorius*). — Orn. 11: 259—266.
- * Pätzold, R. (1983): Die Feldlerche, *Alauda arvensis* [p. 30—31 Türkei]. Wittenberg (3. Aufl.).
- * — (1984): Der Wasserpieper, *Anthus spinoletta* [cf. Verbreit. Kte NE-Kleinasien/Kaukasus]. Wittenberg.
- Pala, Ş. (1971): Faydalı kuşlarımızdan (*Geronticus/Comatibis eremita* L.) özellikleri, yaşayışı ve beslenmesi. (English summary). [Über die Eigenschaften, Lebensweise und Ernährung des Waldrapps als unser nützlicher Vogel]. — Tabiat ve İnsan 5: 14—22.
- * Paludan, K. (1938): Zur Orn. des Zagrossgebietes, W.-Iran. — J. Orn. 86: 562—638.
- * — (1940): Contributions to the ornithology of Iran. — Danish Sci. Invest. Iran 2: 11—54.
- * Panow, E. N. (1974): Die Steinschmätzer der nördlichen Paläarktis, Gattung *Oenanthe*. Wittenberg.
- * — (1983): Die Würger der Paläarktis, Gattung *Lanius* [u. a. *L. nubicus* p. 159—162]. Wittenberg.
- * Paron, Y. (1979): Sooty Shearwaters (*Puffinus griseus*) in the eastern Mediterranean. — Orn. Soc. Middle East Bull. 2: 5—6.
- Parker, J. (1978/79): Take a number 9 bus, or Raptor watching in the suburbs [İstanbul/Camlıca]. — Ann. Report Hawk Trust 9: 35—38.
- Parr, D. (1981): Notes on a journey through Turkey, spring 1981. — Orn. Soc. Middle East Bull. 7: 4—6.
- Parr, D., et al. (1975): Some observations in 1974. — Orn. Soc. Turkey Bull. 12: 5—6.
- * Parrot, C. (1905): Eine Reise nach Griechenland und ihre ornithologischen Ergebnisse. — J. Orn. 53: 515—556, 618—669.
- * — (1905): Kritische Übersicht der palaearktischen Emberiziden. [*Emberiza rustica*, Pargos/Anatolien]. — Orn. Jb. 16: 1—50.
- Parslow, J. L. F. (1973): Organochlorine insecticide residues and food remains in a Bald Ibis *Geronticus eremita* chick from Birecik, Turkey. — Bull. Brit. Orn. Cl. 93: 163—166.
- * Paspaleva (bzw. Paspaleva-Antonova), M. (1961): Beitrag zur Ornithofauna des Reservats „Srebarna“ im Bezirk Silistra. — Bull. Inst. Zool. Mus. Acad. Sci. Bulg. 10: 139—163.
- * — (1962): Beringungsergebnisse an Weißen Störchen (*Ciconia ciconia* L.) in Bulgarien. — Fragm. Balcan 4: 107—113.
- * — (1964): Ein Beitrag zur Ornithofauna des Ljulin-Gebirges. — Bull. Inst. Zool. Mus. Sofia 16: 35—59.
- * — (1965): Angaben über neue und seltene Vögel in Bulgarien (bulg., dtsch. & russ. Zusammenf.). — ibid. 19: 33—38.
- * — (1966): Die Wasservögel in Bulgarien, ihr Vorkommen und ihre Standorte. — Proc. Int. Conf. Wildfowl Res. Conserv. Brno: 17—30.
- * Patev (Pateff), P. (1938): Neue und bis jetzt unbekannt gebliebene Vögel Bulgariens. — Mitt. Kgl. Naturwiss. Inst. Sofia 9: 1—2.

- * Patev, P. (1939): Die geographische Verbreitung der Vögel in Bulgarien. — IX^e Congrès Int. Orn. Rouen 1938: 257—265.
- (1947): On the systematic position of the Starlings inhabiting Bulgaria and the neighbouring countries. — Ibis 89: 494—507.
- * — (1950): Die Vogelwelt Bulgariens. (bulg.; dtsch. Übersetz. im Manuskript.). Sofia.
- Pátkai, J. (1959): Madarak tengeri hajókon (Birds on sea-boats) [betr. Bosphorus]. — Aquila 65: 326—327, 367.
- * Payn, W.H. (1935): Snake-birds of Antioch. [*Anhinga rufa chantrei*, Amik Gölü]. — Discovery 16: 330—332.
- Pelzeln, A. von (1863): Über zwei von Dr. Krüper zu Smyrna gesammelte Vogelarten. [*Sitta krueperi* und „*Saxicola albigularis*“ (= *Irania gutturalis*)]. — Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl. 48: 149—151.
- * Pelzeln, A. von (1880): Über eine Serie von Raubvögeln aus Syrien. — Mitt. Orn. Ver. Wien 4: 10—11.
- * Peschev, I. (1967): Beitrag zum Studium der Ornithofauna an der Küste von Varna (bulg.). — Mitt. Mus. Varna 3(18): 188—211.
- * Peters, H.B. (1928): Beitrag zur Biologie des Waldrappen. — Naturforscher 5: 380—383.
- Petretti, A., & F. Petretti (1980): Observations ornithologiques dans les milieux désertiques et semi-désertiques de la Turquie centrale et sud-orientale. — Gerfaut 70: 273—278.
- Petrov, B.M., & S.I. Zlatanov (1955): Materialien über die Vogelfauna in der Dobrudscha (bulg. mit Summary). — Z. Wiss. Forsch.-Inst. Landwirtschaft. 1: 93—113.
- * Peus, F. (1954): Zur Kenntnis der Brutvögel Griechenlands. I. — Bonn. zool. Beitr. 5, Sonderbd.: 1—50.
- * — (1957): Zur Kenntnis der Brutvögel Griechenlands, II. — Mitt. zool. Mus. Berlin 33: 261—305.
- Philippona, J. (1969): Die Kolgans (*Anser albifrons*) [Überwinterung in Anatolien]. — Vanellus 22: 200—211.
- (1971): Preliminary report on the occurrence and numbers of *Anser albifrons* in Europe and S.W.-Asia — winter 1970/1971. 4. Anatolian population. — IWRB Bull. 31: 20—21.
- (1983): Observations of water birds at some wetlands in Turkey, autumn 1983. Manuskript.
- (1984): Einige waarnemingen van Kraanvogels in Turkije en Hongarije. — Het Vogeljaar 32: 242—244.
- * Philippona, J., & Th. Mulder (1968): Preliminary report on the occurrence of the White-fronted Goose (*Anser albifrons*) in western Europe in the winter of 1967/68. [Anatolien, Bucht Iskenderun p. 46]. — IWRB Newsletter 25/26: 44—49.
- * — & — (1969): Preliminary report on the occurrence of *Anser albifrons* in Europe and S.W. Asia. — IWRB Bull. 27/28: 47—49.
- * Pieper, H. (1981): Zur Säugetiernahrung des Uhus (*Bubo bubo*) auf der griechischen Insel Lesbos. [8 km Abstand von Kleinasien]. — Vogelwelt 102: 55—56.
- * Pleticha, P.J. (1970): Die europäischen Pelikane. — Freunde Köln. Zoo 13: 59—66.
- * Portenko, L.A., & J. Stübs (1971): *Hippolais languida* (Hemprich & Ehrenberg). In: E. Stresemann, L.A. Portenko & G. Mauerberger, Atlas d. Verbr. pal. Vögel, Lief. 3: 4 p. Berlin.
- * — & — (1976): *Acrocephalus palustris* (Bechstein). — ibid. Lief. 5: 5 p.
- * — & — (1976): *Rhodopechys sanguinea* (Gould). — ibid. Lief. 5: 5 p.
- * — & — (1977): *Prunella ocularis* (Radde). — ibid. Lief. 6: 2 p.
- * — & — (1977): *Certhia familiaris* L. — ibid. Lief. 6: 8 p.
- * Portenko, L.A., & E. von Vietinghoff-Scheel (1967): *Sylvia borin* (Boddaert). — ibid. Lief. 2: 6 p.

- * Portenko, L.A., & E. von Vietinghoff-Scheel (1967): *Oenanthe hispanica* (Linnaeus) und *Oenanthe pleschanka* (Lepechin). — *ibid.* Lief. 2: 9 p.
- * — & — (1971): *Sylvia communis* Latham. — *ibid.* Lief. 3: 8 p.
- * — & — (1971): *Sylvia atricapilla* (L.). — *ibid.* Lief. 3: 6 p.
- * — & — (1971): *Oenanthe isabellina* (Temminck). — *ibid.* Lief. 3: 6 p.
- * — & — (1971): *Oenanthe finschii* (Heuglin). — *ibid.* Lief. 3: 4 p.
- * — & — (1974): *Montifringilla nivalis* (L.). — *ibid.* Lief. 4: 7 p.
- * — & — (1974): *Tichodroma muraria* (L.). — *ibid.* Lief. 4: 9 p.
- * — & — (1974): *Prunella collaris* (Scopoli). — *ibid.* Lief. 4: 10 p.
- * Portenko, L.A., J. Stübs & K. Wunderlich (1982): *Parus caeruleus* L. und *Parus cyanus* Pallas, eingeschlossen die *flavipectus*-Gruppe. — *ibid.* Lief. 10: 10 p.
- * Portenko, L.A., & K. Wunderlich (1967): *Luscinia megarhynchos* Brehm. — *ibid.* Lief. 6: 6 p.
- * — (1978): *Lullula arborea* (L.). — *Ibid.* Lief. 7: 6 p.
- Porter, R.F. (1971): Bird conservation in Turkey. — *Bird Study* 18: 45—46.
- * — (1973): The disappearing Ibis. [*Geronticus eremita*]. — *Birds (RSPB-Mag.)* 4: 227—228.
- (1973): Some summer and autumn records. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 8: 1—2.
- (1973): The Bald Ibis or Waldrapp. — *ibid.* 8: 4—5.
- (1973): News item on behalf of the EOAC. A breeding bird Atlas for Turkey. — *ibid.* 9: 7—10.
- (1974): Recent reports from Turkey. — *ibid.* 11: 2—7.
- (1975): Wings over the Bosphorus. — *Birds (RSPB-Mag.)* 5: 24—26.
- * — (1982): Register of ornithological sites in the Middle East: a proposal. — *Orn. Soc. Middle East Bull.* 9: 1—2.
- (1983): The autumn migration of Passerines and near-Passerines at the Bosphorus, Turkey. — *Sandgrouse* 5: 45—74.
- Porter, R.F., & M. Beaman (1977): The Atlas of breeding birds in Turkey. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 15: 4—5; *Polish Ecol. Stud.* 3: 317—319.
- Porter, R.F., J.E. Squire & A. Vittery (1969): Systematic list 1966—1967: Bird Report No. 1. — *Orn. Soc. Turkey Bird Report 1966/67: XIII*, 1—169.
- Porter, R.F., & I. Willis (1968): The autumn migration of soaring birds at the Bosphorus. — *Ibis* 110: 520—536.
- * Postupalsky, S. (1971): Referat No. 23 [M.Q. Smith, *Ibis* 102, 1960]. — *Bird Banding* 42: 55.
- * Potapov, R.L. (1977): Das Kaukasische Birkhuhn — endemisch im kaukasischen Gebirge (russ.). — *Priroda* 3: 118—123.
- * — (1982): New data of the Caucasian Black Grouse (russ.). — *Orn. Stud. USSR (Moskau)* 1: 101—120.
- Poulsen, B.O., & B. Kristensen (1981): Summer in Turkey. — *Fugle* 75: 28—29.
- * Powys, L. (1860): Notes on birds observed in the Jonian Islands. — *Ibis* 2/1860: 1—10.
- * Prater, S.H. (1923): The Arabian Ostrich. — *Survey of Iraq Fauna*: 43—46.
- Prider, R. (1973): The last of the Bald Ibises. — *Daily News (Istanbul)* 8. VI. 1973.
- * Prostov, A. (1955): Neue Angaben über die Ornithofauna der bulgarischen Schwarzmeerküste. — *Bull. Inst. Zool. Acad. Sci. Bulg.* 4/5: 451—460.
- * — (1957): Zum Brüten der Lachseeschwalbe, *Gelochelidon nilotica nilotica* Gmelin, in Bulgarien. (bulg., russ. & dtsh. Zusammenf.). — *ibid.* 6: 603—606.
- * — (1963): Beitrag zum Studium der Ornithofauna im Bezirk Petric (Südwest-Bulgarien). (bulg., dtsh. Zusammenf.). — *ibid.* 13: 33—77.
- * — (1964): A study of the avifauna of the Burgas county. (bulg.). — *ibid.* 15: 5—68.
- * Pyman, G.A. (1953): Autumn Raptor migration in the eastern Mediterranean. — *Ibis* 95: 550—551.

- * Radakov, W. N. (1879): Ornithologische Bemerkungen über Bessarabien, Moldau, Walachei, Bulgarien und Ostrumelien. — Bull. Soc. Nat. Moscou 54: 150—178.
- * Radde, G. (1884): Ornithologica Caucasica. Die Vogelwelt des Kaukasus systematisch und biologisch-geographisch dargestellt. Kassel.
- * Radde, G., et al. (1899): Die Sammlungen des Kaukasischen Museums. Bd. I Zoologie, Aves: p. 121—270 (russ. u. dtsh.) [betr. auch NE/ENE-Türkei]. Tiflis.
- Raethel, H. S. (1967): Dem Waldrapp ins Nest geschaut. — Vogelkosmos 4: 280—283.
- * Raines, R. J. (1962): The distribution of birds in northeast Greece in summer. — Ibis 104: 490—502.
- * — (1971): The Pied Wheatear in Greece. [cf. Hodge 1970]. — ibid. 113: 110.
- * Ralfs, G. (1961): Ornithologische Frühjahrsbeobachtungen auf Rhodos. — Abh. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg N. F. 5: 7—18.
- Ramsay, L. N. G. (1914): Observations on the bird-life of the Anatolian plateau during the summer of 1907. — Ibis (X) 2: 365—387.
- * Rappe, A. (1971): Notes sur les oiseaux observés près de Damas en Syrie. — Le Gerfaut 61: 307—308.
- * Rathmayer, W., & H. Remold (1958): Ornithologische Beobachtungen aus Griechenland. — Anz. Orn. Ges. Bayern 5: 37—42.
- Reichenow, A. (1907): Über einen neuen Stieglitz, *Carduelis carduelis niediecki*, von Ereğli, Kleinasien. — J. Orn. 55: 623.
- * Reid J. C. (1979): The Ortolan and Cretzschmar's Buntings: an ornithological enigma (Aves, Emberizidae). — Bonn. zool. Beitr. 30: 357—366.
- * Reiser, O. (1894): Materialien zu einer Ornithologia Balcanica. II. Bulgarien (einschließlich Ost-Rumeliens und der Dobrudscha). Wien.
- (1904): Zur Kenntnis der Vogelwelt von Konstantinopel. — Orn. Jb. 15: 153—156.
- * — (1905): Materialien zu einer Ornithologia Balcanica. III. Griechenland und die griechischen Inseln (mit Ausnahme von Kreta). Wien.
- (1923): Dr. Theobald Krüper†. — J. Orn. 71: 370—373.
- * — (1939): Materialien zu einer Ornithologia Balcanica. I. Bosnien und Herzegowina nebst Teilen von Serbien und Dalmatien (im Anhang eine Liste der Vögel Dalmatiens). Wien.
- Renkoff, M. (1972): Bemerkenswerte Beobachtungen 1971 im Balık Gölü-Gebiet (Nordtürkei). — Orn. Mitt. 24: 63—73.
- (1973): Weitere Beobachtungen 1972 im Balık Gölü-Gebiet (Nordtürkei). — ibid. 25: 122—124.
- * Rensch, B. (1934): Beitrag zur Kenntnis der bulgarischen Gebirge. — Orn. Monatsber. 42: 1—9.
- * Rettig, K. (1961): Ornithologische Beobachtungen in Nordgriechenland. — Egretta 4: 37—40.
- Rey, E. (1871): Jugendkleider und Eier einiger Vögel aus Kleinasien. — J. Orn. 19: 459—462.
- * Rheinwald, G., & R. van den Elzen (1984): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig und ihre Typusexemplare. II. Vögel. — Bonn. zool. Monogr. 19: 49—150 [betr. zahlr. türk. Belege].
- * Ristow, D., C. Wink & M. Wink (1984): Studies of Eleonora's Falcon, (*Falco eleonora*). — Birds of Cyprus: 10th Bird Rep.: 66—79.
- * Ritzel, L. (1977): Ornithologische Beobachtungen in Nordostgriechenland. — Orn. Mitt. 29: 177—181.
- * — (1980): Beiträge zur Vogelwelt Nordgriechenlands [betr. griechisch-türk. Grenzraum]. — ibid. 32: 115—124.

- Ritzel, L. (1980): Der Durchzug von Greifvögeln und Störchen über den Bosphorus im Frühjahr 1978. — Vogelwarte 30: 149—162.
- * Robel, D. (1972): Zum Vorkommen von Nonnen- und Isabellsteinschmätzer in Bulgarien (*Oenanthe leucomela* und *isabellina*) [betr. auch Türkisch-Thrazien]. — J. Orn. 113: 445—447.
- * — (1974): Beobachtungen am Nachtsturmtaucher (*Puffinus puffinus*) an der Schwarzmeerküste Bulgariens. — Beitr. Vogelkde 20: 173—175.
- * — (1981): Zieht der Isabellsteinschmätzer, *Oenanthe isabellina* (Temm.), auch westlich des Schwarzen Meeres? — ibid. 27: 222—224.
- * Robel, D., & D. Königstedt (1976): Das Vorkommen des Schwarzschnabel-Sturmtauchers (*Puffinus puffinus*) an der Westküste des Schwarzen Meeres. — Faunist. Abh. (Dresden) 6: 1—15.
- * — & — (1980): Bemerkungen über die Schwarzkopfmöwe (*Larus melanocephalus*) an der Bulgarischen Schwarzmeerküste. — Larus 31/32: 365—370.
- * Robel, D., D. Königstedt & H. Müller (1972): Hinweise für ornithologische Beobachtungen in Bulgarien. — Falke 19: 157—165.
- * Roberts, J. L. (1978): Observations on migrant and winter wildfowl populations on the Bulgarian Black Sea Coast. — IWRB Bull. 45: 19—27.
- * — (1979): Observations of the migration of Raptors and other large soaring birds in Bulgaria 1975—1978. — Ibis 121: 301—312.
- * — (1980): The status of the Charadriiformes in Bulgaria. — Bonn. zool. Beitr. 31: 38—57.
- * — (1980): Observations on birds of the Bulgarian seaboard, with new breeding records for S. W. Bulgaria of Masked Shrike (*Lanius nubicus*), Bonelli's Warbler (*Phylloscopus bonelli*), and Blue Rock Thrush (*Monticola solitarius*). — Bonn. zool. Beitr. 31: 20—37.
- * — (1980): Observation on migrant and winter wildfowl populations on the Bulgarian Black Sea coast. — Wildfowl 31: 19—27.
- Roer, H. (1958): Spornkiebitz (*Hoplopterus spinosus*) Brutvogel in Thrazien? — J. Orn. 99: 460—461.
- (1962): Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) Brutvogel in der europäischen Türkei. — ibid. 103: 494.
- Rössner, H. (1935): Die Vogelsammlung der österreichischen Kleinasien-Expedition 1934. — Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 144: 299—312.
- * Rokitsansky, G. Frh. von (1939): Zur Verbreitung der Wasserramseln, speziell der Rasse *Cinclus cinclus orientalis* Stres. — Ann. Naturhist. Mus. Wien 49: 282—294.
- (1969): Beobachtungen an einem türkischen Kappenammer, *Emberiza melanocephala* Scop. — Gefied. Welt 93: 68—69.
- Rokitsansky, G. Frh. von, & H. Schifter (1971): Ornithologische Ergebnisse zweier Sammelreisen in die Türkei. — Ann. Naturhist. Mus. Wien 75: 495—538.
- * Ross-Macdonald, M. (1971): The World Wildlife Guide. [384—385 Lake Manyas Bird Paradise]. London.
- * Rothschild, W. (1919): Description of a new subspecies of Ostrich from Syria. — Bull. Brit. Orn. Cl. 39: 81—83.
- Rothschild, W., & E. Hartert (1910): Notes on Eagle-Owls. [5 Ereğli-Expl. als *Bubo b. interpositus* beschrieben]. — Novit. Zool. 17: 110—112.
- * Roux, F., & Chr. Jouanin (1968): Studies of less familiar birds 147. Cory's Shearwater. — Brit. Birds 61: 163—168.
- * Rowntree, M. H., & P. I. R. MacLaren (1944): Some bird notes from North Syria Oct.—Nov. 1942. — Bull. Zool. Soc. Egypt, Syria-Palestine, Suppl. 6: 15—22.

- Rudebeck, G. (1973): Sträckket av rovfågel och Stork över Bosporen — några kommentarer till höstresan 1973. — *Anser* 13: 35—46.
- * Rüppell, W. (1942): Versuch einer neuen Storchkarte. — *Vogelzug* 13: 35—39.
- Russell, F. (1912): Notes on the birds of Sardis, Asia Minor. — *Zoologist* (IV) 16: 97—104.
- * Safriel, U. N. (1980): Notes on the extinct population of the Bald Ibis, *Geronticus eremita*, in the Syrian desert. — *Ibis* 122: 82—88.
- * Sage, B. L. (1958): Field notes on autumn migration in the Khanaqin area in 1958). — *Iraq Nat. Hist. Mus. Publ.* 16: 33—48.
- * — (1960): Field notes on some birds of eastern Iraq. — *Ardea* 48: 160—178.
- Şağlam, M. (1968): Ağaçkakanın *Dendrocopos syriacus* boyun kaşlarından M. biventer cervicis, M. rectus capitis dorsalis ve M. rectus capitis lateralis'de bulunan kas mekikleri üzerinde histolojik ve kantitatif araştırmalar. [Hals- und Kopf-Muskelstudien beim Blutspecht]. — *Ankara Üniv. Veter. Ziraat Fak.* 1968: 1—72.
- Şahin, R. (1979): Kelaynak kuşları (*Geronticus eremita* L.) ve üreme davranışlarına genel bir bakış. [Einblicke in das Fortpflanzungsverhalten des Waldrapps]. — *Tübitak Yayınları* 430/20: 37—46.
- (1980): Erfolgreiche Volierenbrut der Waldrappen in der Türkei. — *Orn. Mitt.* 32: 72—74.
- (1981): Zur Aufzucht der Waldrappen (*Geronticus eremita* L.) in Birecik, Türkei. — *Comm. Fac. Sci. Univ. Ankara Ser. C3* 25: 37—44.
- (1982): Zur Form der Ehe freilebender Waldrappen (*Geronticus eremita*) in Birecik (Türkei). — *Orn. Mitt.* 34: 162—163.
- (1982): Eltern-Kind-Beziehungen der freilebenden Waldrappen (*Geronticus eremita* L.) in Birecik (Türkei). — *Ökol. Vögel* 4: 1—7.
- (1982/83): Beitrag zum Fortpflanzungsverhalten der freilebenden Waldrappe (*Geronticus eremita* L.) in der Türkei. 1. Mitteilung: Ankunft, Paarbildung und Nisten. — *Ökol. Vögel* 4: 181—190; 2. Mitteilung: Paarung. — *ibid.* 5: 63—72; 3. Mitteilung: Eiablage, Brüten und Schlüpfen. — *ibid.* 5: 255—262; 4. Mitteilung: Fortpflanzungskämpfe. — *ibid.* 5: 263—270.
- (1983): Körper- und Nesthygiene der freilebenden Waldrappe (*Geronticus eremita*) in der Türkei. — *Orn. Mitt.* 35: 152—155.
- (—): Das Leben der vorderasiatischen Waldrappe. Manuskript.
- Şahin, R., M. Biricik & A. Kılıç (1985): Beitrag zum Revierverhalten der freilebenden Palmtauben (*Streptopelia s. senegalensis* L.) in der Fortpflanzungszeit. — *Ökol. Vögel* (im Druck).
- * Saġnikov, N. E. (1958): Winter quarters of the Balearic Shearwater *Puffinus puffinus yelkouan* Acerbi on the Black Sea and its connection with distribution of the Anchovy. (russ.). — *Voprosy Ikhtiol.* 8: 188—190.
- * Salonen, A. (1973): Vögel und Vogelfang im Alten Mesopotamien. Helsinki.
- * Salvadori, T., & E. Festa (1913): Escursioni zoologiche del Dr. Enrico Festa nell'Isola di Rodi. II. Uccelli. — *Boll. Mus. Zool. Anat. Torino* 28: 1—23.
- * Salvin, O. (1882): A catalogue of the collection of birds formed by the late Hugh Edwin Strickland M.A. [cf. W. Jardine 1858]. Cambridge.
- Sandwith, H. (1856): Geschichte der Belagerung von Kars. Braunschweig.
- * Sassi, M. (1910): Liste von Vogelbälgen aus Mesopotamien. — *Ann. k. k. Naturhist. Hofmus. Wien* 26: 116—119.
- * — (1937): Vögel von Rodi und von einigen ägäischen Inseln. — *Verh. Orn. Ges. Bayern* 21: 91—122.
- * Satunin, K. A. (1907): Beiträge zur Kenntnis der Vögel des Kaukasus-Gebietes [Hinweise auf Kars etc.; russ. mit dtsh. Zusammenf. p. 92]. — *Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis* 5: 34—92.

- * Satunin, K. A. (1911): Zur Ornithologie des Gebietes von Batum [russ. mit dtsh. Zusammenf. p. 290]. — *ibid.* 5: 281—290.
- * — (1912): Ornithologische Exkursion nach dem südlichen Transcaucasien (russ.). — *Mess. Orn.* 3: 1—15, 99—110.
- * — (1912): Kurze Mitteilungen über die Vogelwelt Transcauciens (russ.). — *ibid.* 3: 157—159.
- Sauer, F. (1968): Türken und Türkentauben. Eindrücke von der Vogelwelt der Türkei. — *Vogelkosmos* 5: 425—427.
- Sauer, E. G. F. (1978): Bezugswerte für vergleichende Untersuchung an aepyornithiden Eierschalen: Größe und Form [betr. auch Anatolien]. — *J. Orn.* 119: 412—420.
- * Savage, C. D. W. (1964): Lake Rezaieh: a specialised summer habitat for Shelduck and Flamingos. — *Wildfowl Trust Annual Rep.* 15: 108—111.
- * — (1968): Project No. 414. Wildfowl and wetland survey in south-west Asia: from the Middle East to Assam. [betr. *Oxyura leucocephala*, *Anas angustirostris*]. — *WWF-Yb.* 1968: 150—151.
- * — (1968): The wildfowl and wetland situation in the Levant [Syria, Lebanon, Jordan, Israel]. — *Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv.* 1967: 134—137.
- * — (1968): Wildfowl refuges in Asia and the Near East. — *ibid.* 1967: 235—238.
- * — (1970): Mid-winter distribution of wildfowl in SW-Asia and the Middle East. — *Proc. Int. Reg. Meet. Conserv. Wildfowl Res. Leningrad 1968.* Moskau 1970.
- * — (1970/71): SW-Asia survey. *Anas angustirostris* project at Lal Suhanra, West Pakistan. [Turkey: Amik Gölü? cf. Kumerloeve 1963]. — *IWRB Bull.* 30: 11—12; 31: 25.
- * — (1972): South-west Asia survey: Iran, Iraq, Jordan, Turkey (p. 41—42) etc. — *ibid.* 34: 37—42.
- * — (1977): Southwest Asia survey: Disappearance of the Euphrates and Tigris Deltas. Alienation of wetlands. [Einfluß auf Avifauna]. — *ibid.* 43/44: 61—62.
- Schäffer, (1895): Ein Ritt durch Kleinasien [Adler erlegt]. — „Tägl. Rundschau“ v. 9. Juli 1895.
- * Scharnke, H., & A. Wolf (1938): Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt Bulgarisch-Mazedoniens. — *J. Orn.* 79: 309—327.
- * Scherf, H. (1980): Erforschungsgeschichte und Bestandssituation von Waldrapp und Glattnakenrapp (Bericht nach H. Kumerloeve). — *Naturwiss. Rundschau* 33: 62—64.
- * Schevareva, T. P. (1955): De la connaissance de la biologie de *Larus melanocephalus* Temm. à l'aide du baguage (russ.). — *Trud. Biur. Kolitsev.* 8: 46—90.
- * Schiemann, H. (1979): Der Durchzug der Odinshühnchen (*Phalaropus lobatus*) in den Donauländern. — *Bonn. zool. Beitr.* 30: 284—309.
- * Schifferli, A. (1967): Vom Zug schweizerischer und deutscher Schwarzer Milane *Milvus migrans* nach Ringfunden. — *Orn. Beob.* 64: 34—51.
- * Schlegel, R. (1918): Beiträge zur Ornithologie Mazedoniens. — *J. Orn.* 66: 176—190.
- * Schmidt, E. (1970): Das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*). [Türkei p. 10]. Wittenberg.
- * — (1981): Die Sperbergrasmücke, *Sylvia nisoria*. [Status in Türkisch-Thrazien/Anatolien fraglich]. Wittenberg.
- * Schmidt, E., & T. Farkas (1974): Der Steinrötel, *Monticola saxatilis*. [Türkei p. 12]. Wittenberg.
- Schmidtke, K., & H. Utschick (1980): Ornithologische Ergebnisse einer Türkei-fahrt. — *Anz. Orn. Ges. Bayern* 19: 57—74.
- * Schmitz, E. (1912): Ornithologisches aus Nord-Palästina. — *Orn. Monatsber.* 20: 144—148.
- * Schneider, W. (1964): Die Schleiereule (*Tyto alba*) [Problematik im Vorderen Orient cf. p. 13/14]. Wittenberg.

- * Schönfeld, M. (1978): Der Weidenlaubsänger *Phylloscopus collybita* [cf. p. 16/18]. Wittenberg.
- * — (1982): Der Fitislaubsänger *Phylloscopus trochilus* [cf. p. 64/65, 145/48 Türkei]. Wittenberg.
- Schrader, G. (1891/92): Ornithologische Beobachtungen auf meinen Sammelreisen I. Kleinasien (Aidin und Mersina). III. Syrien. — Orn. Jb. 2: 179—197, 215—223; 3: 11—17.
- * Schröder, P., & G. Burmeister (1974): Der Schwarzstorch, *Ciconia nigra*. [Türkei p. 13]. Wittenberg.
- Schubert, W. (1979): Der Dornbuschspötter, *Hippolais languida*, als Brutvogel in Mittelanatolien (Türkei). — Bonn. zool. Beitr. 30: 158—159.
- (1979): Bemerkenswerte Brutnachweise und Brutzeitfeststellungen in Anatolien/Türkei. — Vogelwelt 100: 151—155.
- Schütt, R. (—): Ornithologische Beobachtungen Südosttürkei 27. Dez. 1982 — 9. Januar 1983. Manuskript.
- * Schüz, E. (1955): Vom Zug des Weißstorchs im Raum Syrien bis Ägypten. — Vogelwarte 18: 5—13.
- (1957): Vogelkunde am Manyas-See (Türkei). — ibid. 19: 41—44.
- * — (1957): Vögel von Teheran und von Bagdad. — Vogelwelt 78: 73—82.
- * — (1962): Über die nordwestliche Zugscheide des Weißen Storchs. — Vogelwarte 21: 269—290.
- * — (1963): Über die Zugscheiden des Weißstorchs in Afrika, Ukraine und Asien. — ibid. 22: 65—70.
- * — (1964): Zur Deutung der Zugscheiden des Weißstorchs. — ibid. 22: 194—223.
- * — (1974): Über den Zug von *Gavia arctica* in der Paläarktis [u. a. Schwarzes Meer, Agaeis]. — Orn. Fenn. 51: 183—194.
- * Schüz, E., & W. Gehlhoff (1967): Die Brutverbreitung des Weißstorchs im Vorderen und Mittleren Orient. — Vogelwarte 24: 48—63.
- Schüz, E., & C. König (1973): Geier und Mensch, mit Deutung archäologischer Funde in Kleinasien. — Bonn. zool. Beitr. 24: 192—203.
- * — & — (1982): Old World Vultures and Man. In: Wilbur, S. R., Vultures, biology and management. Los Angeles.
- * Schüz, E., & H. Weigold (1931): Atlas des Vogelzuges [nur wenige türkische Wiederfunde]. Berlin.
- Schulte, E. (1963): Chronik der Ausgrabung von Pergamon 1871—1886. [Abb. d. Gemäldes von R. Bohn 1881: Basilika zu Bergama mit 10 besetzten Weißstorch-Nestern]. Dortmund.
- * Schulz, H. (1985): Grundlagenforschung zur Biologie der Zwergtrappe *Tetrax tetrax*. Braunschweig.
- * — (1985): Projektvorschlag WWF-Deutschland (ICBP). Untersuchungen zur Gefährdung des Weißstorchs *Ciconia ciconia* auf den Zugrouten und in den Überwinterungsgebieten. Ielm.
- Schulz, K., & R. Doerffer (—): Bericht über eine zoologisch-botanische Exkursion nach Westanatolien. Ornithologische Beobachtungen. Reinbek, Manuskript.
- * Schuster, S., G. Knötzsch & H. Jacoby (1959): Ornithologische Beobachtungen in Mazedonien, Thrazien und Mittelgriechenland. — Vogelwelt 80: 170—179.
- Schwangart, F. (1938): Scharben und die Scharbenfischerei. [p. 139 nach W. Neu (1936) am Bosporus]. — Zs. Tierzücht. u. Züchtungsbiol. 41: 121—154.
- * Schweiger, H. (1961): Die Ausbreitung der Türkentaube in Griechenland. — J. Orn. 102: 227—228.

- Schweiger, H. (1965): Ornithologische Beobachtungen in Anatolien während der Jahre 1959—1965. — İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. 20: 177—189.
- Slater, P. L. (1865): Notes on Krüper's Nuthatch and on the other known species of the genus *Sitta*. — Ibis (II) 1: 306—311.
- (1880): Note on *Geronticus comatus*. Exhibition of the first Birecik specimen, collected by Danford Febr. 1879. — Proc. Zool. Soc. London 1880: 356.
- * — (1906): On some birds collected by Mr. Douglas Carruthers in the Syrian desert. — Ibis (VIII) 6: 307—317.
- Slater, P. L., & G. C. Taylor (1876): Ornithological notes from Constantinople. — *ibid.* (III) 6: 60—65.
- Scott, D. A. (1974): Flamingo recoveries. — Orn. Soc. Turkey Bull. 11: 8.
- * — (1976): The Caucasian Black Grouse (*Lyrurus mlokosiewiczi*) in Iran. [p. 66: „in the extreme north-east corner of Turkey“]. — World Pheasant Assoc. J. 1976: 66—68.
- * Scott, D. A., H. M. Hamadani & A. A. Mirhosseini (1975): The birds of Iran. (farsi). Teheran.
- * Seebohm, H. (1883): Notes on *Hirundo rufula* and its allies (etc.) [u. a. Kleinasien]. — Ibis (V) 1: 167—169.
- * Seligmann, F. (1982): Das Mittelmeer-Steinhuhn in seiner Heimat. — St. Hubertus 68: 293—299.
- * Šelkovnikov, A. B. (1915): Sur l'hivernage de la Cigogne Blanche dans la Perse septentrionale (russ.). — Bull. Mus. Caucase (Mitt. Kaukas. Mus.) Tiflis 9: 159.
- * — (1916): Notice préliminaire sur l'habitation du Flammant Rose au Lac d'Ourmiah (russ.). — *ibid.* 10: 102.
- * — (1934): Materialien zur Avifauna des Sees Sevan/Gokscha. [russ., dtsch. Zusammenf.]. — Trudy Zool. Sekt. Akad. Nauk SSR Leningrad 1: 143—163.
- Şengün, A./Redaks. (1962): Dr. Kumerloevénin yeni ornitolojik gezisi: Nisan-Temmuz 1962. [Neue ornithologische Reise von Dr. Kumerloev im April-Juli 1962]. — Türk Biol. Derg. 12: 117—118.
- Selous, F. C. (1900): A fortnight's egg-collecting in Asia Minor. — Ibis (VII) 6: 405—424.
- * Serebrovskij, P. W. (1925): Ornithologische Beobachtungen im Sakataly-Distrikt, Transkaukasien, während des Jahres 1916 (russ., dtsch. Zusammenf.). — Nouv. Mém. Hist. Natur. Moscou 18: 1—89.
- (1928): Contributions à la connaissance de l'ornithogéographie de l'Asie antérieure [russ., franz. Zusammenf.]. — Ann. Mus. Zool. Leningrad 29: 289—392.
- Serez, M. (1980): Kuşlarda göç olayı [Vogelzug]. — Bilim ve teknik 151: 20—23.
- (1982): Baykuşları iyi tanıyalım [Zur Kenntnis der Eulen]. — *ibid.* 175: 28—30.
- (1982): Doğu Karadeniz bölümünde yaşayan Picidae (Ağaçkakanlar) türleri, tanımları, yayılışları, biyolojileri ve gıdaları. Beschreibungen, Verbreitungsgebiete, Lebensweise und Nahrungserwerb, der in Nordostanatolien vorkommenden Spechtarten (Picidae). — İstanbul Üniv. Orman Fak. Derg. A 32: 148—162 (türk.), 163—168 (dtsch.).
- (1982): Yırtıcı kuşlar [Über Greifvögel in Kleinasien]. — Av Derg. 2: 8—11.
- (1983): Ağaçkakanların efsanesi. [Kulturgeschichtliches über Spechte]. — *ibid.* 14: 11.
- (1983): Coturnismus — Bildircin zehirlemesi. [Vergiftungserscheinungen bei Wachtelessern als Folge pestizidverseuchten Futters durchziehender Vögel]. — *ibid.* 14: 18—21.
- (1983): Yaban hayvanları bilgisi [Wildtiere u. Jagdkunde]. — Karadeniz Üniv. Orman Fak. Derg. Notl. ser. 68: 1—155.
- (1983): Über die Spechte in Nordostanatolien (Türkei). — Orn. Mitt. 35: 287—289.
- (1983): Pestisidlerin kuşlara etkisi. [Pestizideinwirkungen auf Vogelarten in der Türkei]. — Atatürk Üniv. Çevre Sorunları Simpozyumu Erzurum [Umweltprobleme-Symposium].

- Serez, M. (1984): Çevre değişikliğinin hayvanlar üzerine etkileri. [Einwirkung von Umweltveränderungen auf die Fauna]. „Çevre/Umwelt“: Türk-Alman Çevre Mühendisliği Simpozyumu, İzmir.
- (1984): Bafra-Kızılırmak deltası su kuşları koruma ve üretme sahası. [Wasservogelparadies an der Schwarzmeerküste, Bestandsaufnahme]. — *Av Derg.* 4: 6—7, 21.
- (1984): Kayseri-Sultan Sazlığı su kuşları koruma ve üretme sahası. [Schutz und Bestandserhaltung der Wasservögel in den Sultansümpfen]. — *Tabiat ve İnsan* 18: 5—16.
- (1985): Wasservogelparadies an der Schwarzmeerküste Bafra/Türkei. — *Orn. Mitt.* 37: 50.
- Shannon, G. (1970): Cambridge ringing expedition to Turkey 1969. — *The Ring* Nr. 64/65: 60—61. *Orn. Soc. Turkey Bull.* 5: 3.
- * Sharef ud Din Alp-Arselan Garabli (1509): *Katib Turkiyeh* [Book of the Hawks; cf. Harting, J.E. (1964)].
- * Short, L.L. (1980): Asian Woodpecker studies. — *Nation. Geogr. Soc. Res. Report* 12: 631—638.
- * — (1982): Woodpeckers of the world. [taxonom. Vergleiche mit vorderasiat. Material, z.B. *D. syriacus* p. 275—280]. Greenville.
- Sick, H. (1939): *Certhia brachydactyla stresemanni* Kumerloeve & Niethammer, Synonym von *Certhia brachydactyla harterti* Hellmayr. — *Orn. Monatsber.* 47: 82—83.
- * Siefke, A. (1962): Dorn- und Zaungrasmücke. *Sylvia communis* Latham, *S. curruca* (Linné). [Vorderasien p. 5—8]. Wittenberg.
- Siegfried, W.R. (1972): Discrete breeding and wintering areas of the Waldrapp *Geronticus eremita* (L.). — *Bull. Brit. Orn. Cl.* 92: 102—103.
- Sıki, M. (1983): İzmir yöresi kuşları. [Die Vögel der Izmir (= Smyrna) Region]. — *Doğa Bilim Derg.* A 7: 538—542.
- * Siman, H.Y., & M.K. Bunni (1976/79): Eggs and their care in Grey *Hypocolius hypocolius ampelinus* Bonaparte. — *Bull. Iraq Nat. Hist. Res. Center* 7, 1: 142—166. dazu 7, 2: 21—26, 69—83; 3: 73—82.
- * Simeonov, S.D. (1965): Über die Verbreitung der Rötelschwalbe — *Hirundo daurica rufula* (Temminck) in Bulgarien. — *Fragm. Balcan.* 5: 115—120.
- * — (1967): Die Vögel im Iskar-Durchbruch (bulg., dtsh. Zusammenf.). — *Bull. Inst. Zool. Mus. Sophia* 23: 183—212.
- * — (1968): Über die Nistweise der Rötelschwalbe, *Hirundo daurica rufula* (Temminck), in Bulgarien. — *J. Orn.* 109: 57—61.
- * — (1969): Zur Brutbiologie der Rötelschwalbe, *Hirundo daurica rufula*, in Bulgarien. — *J. Orn.* 110: 499—500.
- * — (1970): Über die Verbreitung mediterraner Vogelarten in Bulgarien. — *Vogelwelt* 91: 59—67.
- * Simeonov, S.D., & W. Baumgart (1962): Verbreitung des Weidensperlings *Passer h. hispaniolensis* (Temminck) in Bulgarien [bulg.]. — „Natur“ (Bulg. Akad. Wiss.) 5: 94.
- * Simeonov, S.D., & Sdr. Bogdanov (1967): Die Vögel im Losengebirge. (bulg., dtsh. Zusammenf.). — *Annuaire Univ. Sofia* 59: 43—67.
- * Simeonov, S.D., & J. Sofroniev (1968): Ornithozöologische Untersuchungen an einigen Sümpfen der Sofioter Ebene. (bulg., dtsh. Zusammenf.). — *ibid.* 61: 1—26.
- * Simeonov, S.D., & B. Ivanov (1971): Über Verbreitung und Nistbiologie der Beutelmöwe in Bulgarien. — *Falke* 18: 184—189.
- * Simeonov, S.D., V.T. Penkov & T.J. Tsvetanov (1985): The birds of the Botevgrad valley. (bulg., engl. Zusammenf.). — *Acta Zool. Bulgar.* 25: 16—30.
- * Sladen, A.G.L. (1918): Further notes on the birds of Macedonia. — *Ibis* (VI) 10: 292—300.
- * Smart, M. (1976): Recent reports on *Branta ruficollis*. [Wintergast in Rumänien, Iraq, Iran, Türkei, Griechenland]. — *IWRB Bull.* 41/42: 83—84.

- * Smith, K. D. (1968): The identification of Raptors [betr. östl. Mittelmeerraum u. Eritrea]. — Brit. Birds 61: 273—275.
- * — (1970): The Waldrapp, *Geronticus eremita* (L.). — Bull. Brit. Orn. Cl. 90: 18—24.
- Smith, M. Q. (1960): Notes on the birds of the Trebizond area of Turkey. — Ibis 102: 576—583.
- Somçağ, S. (1980): Eleonora's Falcon — a new breeding species for Turkey. — Orn. Soc. Middle East Bull. 5: 3.
- (1980): Winter in Istanbul (1979/80). — ibid. 5: 3—4.
- (1981): Observations from Lake Manyas. — ibid. 6: 5—6.
- (1981): Autumn migration over the Bosphorus. — ibid. 6: 6.
- * Spitz, F. (1969): Present extent of knowledge of the number of waders wintering in Europe, the Mediterranean basin and North Africa. — IWRB Bull. 27/28: 12—14.
- * Spitzer, G. (1973): Zur Verbreitung der Formen von *Panurus biarmicus* in der Westpaläarktisk [p. 293 *P. b. kosswigi* Kumerloewe, 1958]. — Bonn. zool. Beitr. 24: 291—301.
- * Staav, R. (1977): The Bald Ibis, a threatened species. — Fauna och Flora 72: 38—41.
- * Standford, W. (1984): Notes on the birds of Iraq 1918—1921. — Adjutant 13: 41—44.
- Steffek, H. W. (1970): Reisetip für Vogelfreunde Manyas-See, Nordwestanatolien, Türkei. — Tier 10: 64—65.
- * Stegmann, B. (1935): Über *Sturnus vulgaris purpurascens* und *St. v. tauricus*. Mit Nachwort von E. Stresemann. — Orn. Monatsber. 43: 29—30.
- * — (1938): Faune de l'URSS: Oiseaux. Moskau.
- * Steinbacher, F. (1938): *Picus canus caesaris* subsp. nova Bulgarien. — Orn. Monatsber. 46: 25—26.
- Steiner, H. M. (1962): „Zilpzalp“ und Grüner Laubsänger in NO-Kleinasien. — Egretta 5: 57—60.
- (1970): Ein Samtkopfgrasmücken-Vorkommen in degradiertem Buchen-Buschwald bei Ünye (Vilayet Ordu, Türkei). — ibid. 13: 48—49.
- (1970): Eine Beobachtung der Rötelschwalbe (*Hirundo daurica*) im östlichen Schwarzmeergebiet. — ibid. 13: 57—58.
- Steinfatt, O. (1932): Der Bosphorus als Landbrücke für den Vogelzug zwischen Europa und Kleinasien. — J. Orn. 80: 354—383.
- (1932): Ein wundervoller Raubvogelzugtag am Bosphorus. — Orn. Monatsber. 40: 33—37.
- * Stenhouse, J. H. (1904): The birds of Nakl Island on the coast of Syria. — Ibis (VIII) 4: 29—32.
- (1920): Some observations on the birds of islands of Milos, Lemnos and Imbros, Aegean Sea. [Imbros = Imroz adasi, Türkei]. — ibid. (XI) 2: 671—678.
- * Stepanjan, L. S. (1964): Die geographische Variabilität des Steinrötels (russ.). [mindestens NE-anatolische Population zu *Monticola saxatilis coloratus* gehörend.]. — Issledow. fauna sovetsk. Sojusa (Ptitsy): Arch. Mus. Zool. Univ. Moskva 9: 228—231.
- * Sterbetz, J. (1961): Der Seidenreiher (*Egretta garzetta*). Wittenberg.
- * — (1974): Die Brachschwalbe, *Glareola pratincola*. Wittenberg.
- * Sterbetz, J., & J. Szijj (1968): Das Zugverhalten der Rothalsgans, *Branta ruficollis*, in Europa. — Vogelwarte 24: 266—277.
- Stiefel, A., & H. Scheufler (1984): Der Rotschenkel. Wittenberg.
- Stolz, K. (1973/74): Byzantinische Greifvogelskulpturen. — Falkner (Wien) 23/24: 20—22.
- * Stresemann, E. (1920): Avifauna Macedonica. München.
- * — (1935): Anmerkung über *Sturnus vulgaris purpureus* und *St. v. tauricus*. — Orn. Monatsber. 43: 30—31 (cf. Stegmann 1935):
- * — (1940): Zur Kenntnis der Wespenbussarde (*Pernis*). — Arch. Naturgesch. 9: 137—193.
- * — (1943): Überblick über die Vögel Kretas und den Vogelzug in der Aegaeis. — J. Orn. 91: 448—514.

- * Stresemann, E. (1944): Der zeitliche Ablauf des Frühjahrszuges beim Neuntöter (*Lanius collurio*). — Orn. Monatsber. 52: 1—7.
- * — (1944): Der Frühjahrsdurchzug einiger Vogelarten durch die Mittelmeerländer. [Izmir p. 30—33]. — *ibid.* 52: 29—44.
- * — (1944): Der zeitliche Ablauf des Frühjahrszuges beim Kappenammer *Emberiza melanocephala* Scop. [Anatolien p. 88] — *ibid.* 52: 85—92.
- * — (1944): Die Wanderungen der Blauracke (*Coracias garrulus*). [Anatolien/Syrien cf. p. 137]. — *ibid.* 52: 132—146.
- * — (1951): Entwicklung der Ornithologie von Aristoteles bis zur Gegenwart. [cf. Krüper, Strickland etc.]. Berlin.
- * — (1962): Hemprich und Ehrenberg zum Gedenken. Ihre Reise zum Libanon im Sommer 1824 und deren ornithologische Ergebnisse. — J. Orn. 103: 380—388.
- * — (1968): Der Eingriff der Eleonorenfalken in den herbstlichen Vogelzug. — J. Orn. 109: 472—474.
- * Stresemann, E., & E. Nowak (1958): Die Ausbreitung der Türkentaube in Asien und Europa. — *ibid.* 99: 243—296.
- Strickland, H. E. (1836): List of birds, noticed or obtained by him in Asia Minor, in the winter of 1835 and spring of 1836. — Proc. Zool. Soc. London 4: 97—102.
- (1842): On the rediscovery of *Halcyon smyrnensis* (Linn.) in Asia Minor. — Ann. Mag. Nat. Hist. 9: 441—443.
- * — (1836/42): cf. W. Jardine (1858), O. Salvin (1882).
- * Sushkin, P. P. (1928): Notes on *Alectoris chukar*, with descriptions of six new subspecies. [u. a. russ./türk. Grenzbereich]. — Bull. Brit. Orn. Cl. 48: 22—27.
- Sutherland, W. J., & D. J. Brooks (1981): Autumn migration of Raptors, Storks, Pelicans and Spoonbills at Belen Pass, southern Turkey. — Sandgrouse 2: 1—21.
- & — (1982): The visible migration of Passerines and near-Passerines at the Belen Pass, southern Turkey. — *ibid.* 3: 87—90.
- Sutton, R. W. W. (1967): Oxford expedition to the Taurus mountains, Turkey 1966. II. Orn. work. — Bull. Oxford Univ. Explor. Cl. 15: 34—37.
- Sutton, R. W. W., & J. R. Gray (1972): Summer birds of Kardanfil Dağ. — Orn. Soc. Turkey Bird Report 1968/69 (= No. II): 186—205.
- * Swann, H. K. (1930/45): A monograph of the birds of prey (Order Accipitres). 3 vols [cf. Atlas, 1936]. London.
- * Szijj, J. (1960): *Lanius minor* Gmelin. — In: Stresemann & Portenko, Atlas Verbr. pal. Vögel, Lief. 1: 5 p. Berlin.
- Szijj, J., & H. H. Hoekstra (1967/68): Report of the first IWRB-MAR mission to Turkey January and February 1967. — Proc. Techn. Meet. Wetland Cons. 1967: 58—68; IWRB Bull. 29: 1—23.
- Taylor, G. C. (1864): On *Turtur risorius* in Constantinople. — Ibis (I) 6: 410.
- * — (1872): Ornithological observations in the Crimes, Turkey, Sea of Azov and Crete during the years 1845—1855. — *ibid.* (III) 2: 224—237.
- Taylor, J., et al. (1976): Recent reports. — Orn. Soc. Turkey Bull. 13: 2—6.
- * Temple, S. A. (Edit. 1977): Endangered birds: Management techniques for preserving threatened species. — Sympos. Wisconsin Univ. Madison 1978 [cf. U. Hirsch 1977].
- * Terrasse, J. F., M. Terrasse & M. Brosselin (1969): Avifaune d'un lac des Balcan Mirka Prespa (Grèce). [griech./türk. Grenzraum]. — L'Oiseau R.F.O. 39: 185—201.
- Terretaz, M. (1979): Turkey project 1062. Bald Ibis. — WWF-Yb. 1978/1979: 122.

- Tetik, H. (1972): Kuşların göçü ve avcılık. [Vogelzug u. Jagd]. — Orman ve Av 45: 7—8.
- * Thalen, D.C.P., & E.M.P. Thalen-Horst (1972): An observation on migrating White Storks *Ciconia ciconia* (L.) in the Mesopotamian plain. — Bull. Iraq Nat. Hist. Mus. 5: 17—20.
- * Thiede, W. (1962 ff.): Bemerkenswerte faunistische Feststellungen. . . in Europa (einschließlich Islands, Spitzbergens, sowie Zyperns und der Türkei). I. Non-Passeriformes. II. Passeriformes. — J. Orn. 103: 313—316; 105: 362—368; 108: 255—262; Vogelwelt 92: 25—33; 93: 109—116, 142—150; 96: 29—36, 71—77; 99: 24—30, 66—74; 100: 195—203, 233—240; 102: 71—80, 110—117; 104: 70—78, 107—114; 105: 187—198, 230—235.
- (1965/66): Die Verbreitung des Rotschenkels, *Tringa totanus* (L.). 15. Mitt. Nr. 23: Zug und Überwinterung des Rotschenkels in der Türkei. 17. Mitt.: Zug und Winterquartier in einigen Ländern Westasiens: Nr. 38: Syrien, Libanon, Palästina, Jordanien. — Zool. Anz. 174: 254—255, 258—259; 177: 165—166.
- * — (1983): Ornithologisches von Rhodos. — Vogelwelt 104: 217—222.
- * Thornhill, C.M. (1918): Some notes on game birds in Mesopotamia. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 25: 486—490.
- * Thorpe, W.H., P.T. Cotton & P.F. Holmes (1936): Notes on the birds of lakes Ohrid, Malik and Prespa and adjacent parts of Yugoslavia, Albania and Greece. — Ibis (XIII) 6: 557—580.
- * Ticehurst, C.B., P.A. Buxton & R.E. Cheesman (1921/22): The birds of Mesopotamia. I—IV. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 28: 210—251, 381—427, 650—674, 937—956.
- * Ticehurst, C.B., P.Z. Cox & R.E. Cheesman (1926): Additional notes on the avifauna of Iraq. — ibid. 31: 91—119.
- * Timmerman, A. (1976): Winterverbreitung der paläarktischen Gänse in Europa, West-Asien und Nordafrika, ihre Anzahlen und ihr Management in Westeuropa. — Vogelwelt 97: 81—99.
- * Timmermann, A., M.F. Mörzer-Bruyns & J. Philippona (1976): Survey of the winter distribution of palearctic Geese in Europe, western Asia and North Africa. [Türkei p. 278—279]. — Limosa 49: 230—292.
- * Tohmé, G., & J. Neuschwander (1974): Nouvelles données sur l'Avifaune de la République Libanaise. — Alauda 42: 243—258.
- * — & — (1978): Nouvelles précisions sur le statut de quelques espèces nicheuses ou migratrices de l'avifaune libanaise. — L'Oiseau R.F.O. 48: 319—327.
- * Tohmé, G., & H. Tohmé (1981): Extinct and disappearing animals in Lebanon. — Biol. Int. 1981/4: 10—14.
- Tolgay, N., et al. (1959): Some helminth parasites from the Chukar Partridge, *Alectoris graeca*, of Turkey. — Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 6: 184—208.
- * Tombeur, F.L.L. (1978): Flight identification of Buzzard *Buteo buteo* and Honey Buzzard *Pernis apivorus*: a problem. — Veldorn. Tijdschr. 1: 102—110.
- (1983): Najaarstrek 1982 Ooievaar (*Ciconia ciconia*) en Zwarte Ooievaar (*Ciconia nigra*) te Istanbul. — ibid. 6: 122—123.
- (1985): Aantallen Noordse Pijlstormvogel (*Puffinus puffinus yelkouan*) in de Bosporus. — ibid. 8: 17—20.
- * Tomlinson, A.G. (1916): Notes on the birds of Mesopotamia. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 24: 825—829.
- Tong, M. (—): Notes on the birds of eastern Turkey. [cf. Hüe & Etchécopar 1970, p. 913]. Manuskript.
- Topçuoğlu, S. (1967): Toroslarda bulunabilen bazı kuşların sistematik bakımdan araştırılması. A

- study of some of the birds which can be found in the Tauros Mountains — their systematic classification. — İstanbul Üniv. Fen Fak. 32: 67—77.
- Topçuoğlu, S. (1971): Orta karadenizde Sülün (*Phasianus colchicus*) üzerinde bir araştırma ve tükenim nedenleri. A reserach on the distribution and the decrease of the Pheasant (*Phasianus colchicus*) in the middle Black Sea region. — Türk. Biol. Derg. 20: 135—138.
- * Tornielli, A. (1957): Osservazioni dall'automobile sugli uccelli del Medio Oriente. — Riv. Ital. Orn. II/27: 100—112.
- * Tortonese, E., & E. Moltoni (1947): Appunti ornitologici relativi all'Isola di Rodi (Egeo). — Riv. Ital. Orn. 17: 29—39.
- * Tristram, H. B. (1882): Ornithological notes of a journey through Syria, Mesopotamia and southern Armenia in 1881. — Ibis (IV) 6: 402—419.
- * — (1886): On the species of the genus *Plotus* and their distribution. — ibid. (V) 4: 41—43.
- Trommer, G. (1969): Ein Beitrag zur Avifauna der Türkei. — Ber. Naturf. Ges. Bamberg 44: 29—44.
- * — (1969): Falkneri im Orient. — Falkner 19: 20.
- * Trott, A. C. (1947): Notes on birds collected and seen in Persia, 1935—45. — J. Bombay Nat. Hist. Soc. 46: 691—704.
- * Tufnell, O. (1983): Some gold bird ornaments Falcon or Wryneck? — Anatol. Stud. 33: 57—66.
- Turan, N. (1968): Wetlands and wildfowl in Turkey. — IUCN Publ. 12: 92—93.
- (1971): Flamingo (Kınalıkaz) yurdumuzda kuluçkaya yattıyor. [Flamingobruten in unserer Heimat]. — Av 2: 16—18.
- Turan, N., & T. Gürpınar (1974): Turkey: National Report. — In: Proc. Internat. Conference Wetlands and Waterfowl, Heiligenhafen: 158—163.
- Turrian, F., & Th. Schmid (1984): Migration d'Ardéidés au delta du Kızılırmak, Turquie du nord. — Nos Oiseaux 37: 289—292.
- Ünal, A. (1973): Zum Status der „Augures“ bei den Hethitern. [Wahrsagetexte der „Orakelvögel“: bisher nur „Adler“ u. evtl. Steinhuhn/Keklik identifiziert]. — Revue Hittite et Asiatique 31: 27—56.
- * Uhlig, R. (1984): Zum Durchzug des Sumpfläufers (*Limicola falcinellus* (Pont.)) in Bulgarien (Aves, Charadriiformes, Scolopacidae). — Faunist. Abh. (Dresden) 12: 69—80.
- * Unger, E. (1928): Adler. — Reallex. Assyriol. Vorderasiat. Archäol. 1: 37.
- Unteutsch, K. (1933): Türkische Hühnerjagd. — Wild und Hund 39: 864.
- * Uspenski, S. M. (1965): Die Wildgänse Nordeuropas [cf. p. 13/26 *Branta ruficollis*]. Wittenberg.
- Uyanik, M. (1960): Naturschutz in der Türkei. — Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. und -tiere 25: 44—48.
- Vader, W. J. M. (1965): Bird observations by the „Dutch Biological Expedition 1959“.. — Ardea 53: 172—204.
- (—): List of birds observed by the „Dutch Biological Expedition Turkey 1959“. [unpubliziert].
- * Van de Weghe, J. P. (1962): Beschouwingen in verband met het voorkomen van de Steppenkievit, *Chettusia gregaria* (Pallas), in Europa. [betr. auch Türkei, Syrien etc.]. — Le Gerfaut 52: 602—609.
- * Van Dyck, W. T. (1895): On *Ruticilla semirufa* in the Lebanon. — Ibis (VII) 1: 505—506.
- * Van Impe, J. (1969): Passage régulier de *Puffinus p. yelkouan* (Acerbi) et de *Stercorarius pomarinus* (Temm.) le long de la côte roumaine. — Alauda 37: 163—164.

- * Van Impe, J. (1975): Sur les mouvements du Puffin yelkouan, *Puffinus p. yelkouan*, en Mer Noire. — *ibid.* 43: 185—187.
- Van't Leven, — (1968): The wildfowl situation in part of Euphrates delta. [Unpubliziert, cf. Savage (1968)].
- Vasvari, M. (1937): Rövid beszámoló Törökországban végzett kutatóutajmrol. [Kurzer Bericht über meine Studienreise in der Türkei]. — *Hungaria* 3: 1—3.
- (1938): Skizzen aus der Biocoenose der Vogelwelt von Kleinasien. — *Compt. Rend. IX. Congr. Orn. Internat. Rouen 1938*: 409—414.
- (1942): Das Nisten der Blauracke in Gebäuden in Kleinasien. — *Aquila* 46/49: 504.
- (1942): Auf Bäumen nistende Seidenreiher. — *ibid.* 46/49: 484—485.
- (1942): Frühzug von Wespenbussard. — *ibid.* 46/49: 501.
- * Vaughan, R. (1961): *Falco eleonora*. — *Ibis* 103a: 114—128.
- Vauk, G. (1973): Ergebnisse einer ornithologischen Arbeitsreise an den Beyşehir-Gölü (SW-Anatolien) im April/Mai 1964. — *Beitr. Vogelkde.* 19: 225—260.
- * Vaurie, Ch. (1949): Notes on some Ploceidae from western Asia. — *Amer. Mus. Novit.* 1406: 1—41.
- * — (1949): Notes on some Asiatic Finches. — *ibid.* 1424: 1—63.
- * — (1949): Notes on the bird genus *Oenanthe* in Persia, Afghanistan and India. — *ibid.* 1425: 1—47.
- * — (1950): Notes on some Asiatic Titmice. — *ibid.* 1459: 1—66.
- * — (1950): Notes on some Asiatic Nuthatches and Creepers. — *ibid.* 1472: 1—39.
- * — (1951): Notes on the Wrens and Dippers of western Asia and India. — *ibid.* 1485: 1—17.
- * — (1951): Notes on some Asiatic Swallows. — *ibid.* 1529: 1—47.
- * — (1951): A study of Asiatic larks. — *Amer. Mus. Nat. Hist. Bull.* 97: 431—526.
- * — (1951): Adaptive differences between two sympatric species of Nuthatches (*Sitta*). [betr. *S. neumayer* und *S. tephronota*]. — *Proc. Xth Internat. Orn. Congr. Uppsala June 1950*: 163—166.
- * — (1959/65): The birds of the Palearctic fauna. — vol. I: Order Passeriformes. 1959; vol. II: Non-Passeriformes. 1965.
- * — (1961): Systematic notes on Palearctic birds, No 50: The Pteroclididae. — *Amer. Mus. Novit.* 2071: 1—13.
- Ven, J. A. van der, & G. F. Gheyselinck (1980, 1982): Birds in eastern Turkey. I. II. Unpubl. Reports.
- Venzmer, G. (1917): Geier im Taurus. — *Zool. Beob.* 58: 174—179.
- * Vereščagin (Wereschtschagin), N. K. (1959/65): The Mammals of the Caucasus. [cf. 268: Hinweise auf *Struthio camelus* im Euphrat-Quellgebiet 5. Jh.]. — (russ.) Moskau 1959; (engl.) Jerusalem 1967.
- Vielliard, J. (1968): Türkiye'de bir ornitolojik gezinin neticeleri. Résultats ornithologiques d'une mission à travers la Turquie. — *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm.* 33: 67—170.
- (1968): Observations on the wetland and wildfowl situation in eastern Turkey. — *Proc. Techn. Meeting Wetland Conserv.* 1967: 80—83.
- * — (1970): La distribution du Casarca roux, *Tadorna ferruginea* (Pallas). — *Alauda* 38: 87—115.
- * — (1978): La Macreuse brune, *Melanitta fusca*, en Afghanistan. [Vergleich mit Brutvorkommen im Hochgebirge NE-Anatoliens]. — *ibid.* 46: 185.
- * Vietinghoff-Scheel, E. von (1967): *Sylvia rüppelli* Temminck. — In: E. Stresemann, L. A. Porstenko & G. Mauersberger, Atlas Verbreit. pal. Vögel Lief. 2: 3 p.
- * — (1967): *Sylvia melanocephala* (Gmelin) und *Sylvia melanothorax* Tristram. — *ibid.* Lief. 2: 6 p.

- * Viljkonskij, F. V. (1896): Die Ornithofauna von Adžarien, Gurien und Nordost-Lasistan (russ.). Moskau.
- Vincent, J. (1970): I.U.C.N. Survival Service Commission Red Data Book: Waldrapp, *Geronticus eremita* (Linnaeus 1758), Birecik. Code No. B/27/Geron/ERE. Morges.
- * Viré, F. (1977): Essai de détermination des oiseaux-de-vol, mentionnés dans les principaux manuscrits arabes médiévaux sur la fauconnerie [betr. auch Türkei, Syrien etc.]. — *Arabica* (Leiden) 24: 138—149.
- Vittery, A. (1969): News from Ankara. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 2: 2.
- (1980): The specific identity of the Buzzards of Central Anatolia. — *Orn. Soc. Middle East Bull.* 4: 7—9.
- (1980): Eleonora's Falcon: a new breeding species for Turkey. — *ibid.* 5: 3.
- Vittery, A., R. F. Porter & J. E. Squire (1971): Check list of the birds of Turkey. — *Orn. Soc. Turkey Bird Rep.*: 1—34.
- Vittery, A., & J. E. Squire (1972): Bird Report No. 2, 1968—1969. — *ibid.*: 1—184.
- Vogeltanz, R. (1969): Ornithologische Beobachtungen in der Türkei 1968. — *Orn. Mitt.* 21: 13—15.
- * Voous, K. H. (1947): On the history of the distribution of the genus *Dendrocopos*. — *Limosa* 20: 1—142.
- * — (1960): Atlas of European birds. Die Vogelwelt Europas: ein Atlas. Edinburgh 1960; Hamburg 1962.
- * Voous, K. H., & J. G. van Marle (1953): The distributional history of the Nuthatch, *Sitta europaea* L. — *Ardea* 41, Extra No.: 1—68.
- * Vuilleumier, F. (1977): Suggestions pour des recherches sur la spéciation des oiseaux en Iran. — *La Terre et la Vie* 31: 459—488.
- Wachenfeldt, T. von (1958): Fågelsträcket vid Bosporen några höstdagar 1957. — *Vår Fågelvärld* 17: 201—206.
- Wadley, N. J. P. (1951): Notes on the birds of Central Anatolia. — *Ibis* 93: 63—89.
- Waele, G. de (1978): Autumn migration at the Bosphorus. — *Veldorn. Tijdschr.* 1: 94—100.
- Wahby (Vehbi), A. (1929): Observations sur une Perdrix bartavelle du Mont Taurus. — *Bull. Soc. Zool. Genève* 4: 33—36. *İstanbul Darülfün. Fen Fak. Mecm.* 6: 914—919.
- (1930, 1934): Les oiseaux de la Région de Stamboul et ses environs. I. II. — *Bull. Soc. Zool. Genève* 4: 171—175; *Bull. Orn. Romand* 1: 93—96.
- (1932): Les Cigognes en Turquie. — *Bull. Soc. Zool. Genève* 4: 248—250.
- (1932): Observations faites pendant plusieurs années sur deux *Acanthis cannabina*, deux *Carduelis carduelis* et un *Chloris chloris*. — *Orn. Beob.* 4: 251—253.
- (1933): Amour maternel et instinct de protection chez un couple de *Casarca ferruginea* (Pall.). — *Bull. Orn. Romand* 1: 66—68.
- (1933): A propos des Cigognes blanches de Stamboul. — *ibid.* 1: 68—70.
- (1934): Description d'un piège à trappe, utilisé en Turquie pour les bécasses. — *ibid.* 1: 96.
- (1936): Quelques propositions sur l'étude de la migration des oiseaux. — *Alauda* (III) 8: 86—90.
- * Walkinshaw, L. (1973): *Cranes of the World*. New York.
- * Wallace, D. I. M. (1964): Studies of less familiar birds. 128. Slenderbilled Gull. [Nachweis anatol. Brutplätzen] durch H. Lehmann]. — *Brit. Birds* 57: 242—247.
- * — (1964): Field-identification of Hippolais warblers. [cf. *Hippolais languida*, *H. pallida*, *H. olivetorum*]. — *ibid.* 57: 282—301.

- * Wallace, D. I. M. (1984): Selected observations from Lebanon, Syria and Jordan in the springs of 1963 and 1966. — Sandgrouse 6: 24—47.
- * Walter, H. (1968): Die Abhängigkeit des Eleonorenfalken (*Falco eleonora*) vom mediterranen Vogelzug. Bonn.
- * — (1968): Zur Abhängigkeit des Eleonorenfalken (*Falco eleonora*) vom mediterranen Vogelzug. — J. Orn. 109: 323—365.
- * — (1978): Eleonora's Falcon (*Falco eleonora*) in Greece. — Nat. Bull. Hellenic Soc. Prot. Nature 15: 6—9, 30—32.
- * — (1978): Breeding locations of *Falco eleonora*. A world directory. Los Angeles.
- * — (1978): Determinants of coexistence in a colonial Raptor. [betr. *Falco eleonora*]. — Nation Geogr. Soc. Res. Reports (Projects 1969) 10: 593—620.
- * — (1979): The Eleonora's Falcon: a study of adaptation to prey and habitat. [cf Somçag (1980) anatolischer Brutnachweis]. Chicago/London.
- * Walter, H., & R. Foers (1984): *Falco eleonora* on Cyprus. — Birds of Cyprus 10th Bird Rep.: 58—65.
- Warncke, K. (1964/65): Beitrag zur Vogelwelt der Türkei. — Vogelwelt 85: 161—174; 86: 1—19.
- (1966): Ergänzung zu meinen vogelkundlichen Beobachtungen in der Türkei. — ibid. 87: 188—189.
- * — (1967): Zur Brutverbreitung des Weißstorks in Griechenland. — Vogelwarte 24: 147—148.
- (1968): Nachwinterliche Beobachtungen an türkischen Brutvögeln. — Vogelwelt Beih. 2: 89—102.
- * — (1968): Korallenmöwen in der Ägäis. — J. Orn. 109: 366.
- (1970): Beitrag zur Vogelwelt des zentralanatolischen Beckens. — Vogelwelt 91: 176—184.
- (1971): Zu: Hinweise und Ratschläge für künftige ornithologische Studien in der asiatischen und europäischen Türkei. — ibid. 92: 20—22.
- (1971): The Flamingo (*Phoenicopterus ruber*), a new breeding bird for Turkey. — Orn. Soc. Turkey Bull. 7: 4—5.
- (1972): Beitrag zur Vogelwelt der Türkei im Bereich der Südgrenze. — Vogelwelt 93: 23—26.
- (—): Über die Häufigkeit einiger Brutvögel Zentralanatoliens. [Manuskript].
- * Warncke, K., & J. Wittenberg (1961): Beobachtungen an Eleonorenfalken auf den Nördlichen Sporaden. — Vogelwelt 82: 48—54.
- * Warren, R. L. M. (1966): Type-specimens of birds in the British Museum (Natural History). Vol. I: Non-Passerines. London.
- * Warren, R. L. M., & C. J. O. Harrison (1971): Type specimens of birds in the British Museum (Natural History). Vol. II: Passerines. London.
- * Watson, G. E. (1960): Flamingos in Greece. — Ibis 102: 135—136.
- (1961): Aegean bird notes. I. Descriptions of new subspecies from Turkey. [*Prinia gracilis akyildizi*, *Erithacus rubecula balcanicus*, *Prunella modularis euxina*, *Montifringilla nivalis fahrettinii*]. — Postilla No. 52: 1—15.
- * — (1961): Ausbreitung der Türkentaube in Griechenland und auf den griechischen Inseln. — J. Orn. 102: 98—99.
- * — (1961): Aegean bird notes including two breeding records new to Europe. [*Hoplopterus spinosus* und *Oenanthe isabellina* in Griechenland]. — ibid. 102: 301—307.
- (1962): A revision of Balkan, Aegean and Anatolian Crested Larks. — Bull. Brit. Orn. Cl. 82: 9—18.
- * — (1962): Short-toed Lark with abnormal bill. — Brit. Birds 55: 237.
- * — (1962): Sympatry in Palearctic *Alectoris* partridges. — Evolution 16: 11—19.

- Watson, G.E. (1962): A re-evaluation and redescription of a difficult Asia Minor *Phylloscopus*. — *Ibis* 104: 347—352.
- * — (1962): Three sibling species of *Alectoris* partridge. — *ibid.* 104: 353—367.
- * — (1962): La Fauvette des jardins, *Sylvia borin*, migratrice et nidificatrice sur les îles de la Mer Egée. — *Alauda* 30: 210—213.
- * — (1964): Ecology and evolution of Passerine birds on the islands of the Aegean Sea. — Yale Univ. Dept. Biol. Ph. D. thesis.
- * — (1968): Linder Mayer's Greek specimen of White-eyed Gull, *Larus leucophthalmus*. — *J. Orn.* 109: 133—134.
- * — (1973): Sea bird colonies in the islands of the Aegean Sea. — *Nat. Geogr. Soc. Res. Reports*, 1966 Proj.: 299—305.
- Weber, A. (1981): Ornithologische Exkursion in Anatolien, Frühjahr 1979. — *Gefied. Welt* 105: 224—226, 245—247.
- * Weigold, H. (1912/13): Ein Monat Ornithologie in den Wüsten und Kulturoasen Nordwest-Mesopotamiens und Innere Syriens. — *J. Orn.* 60: 249—297, 365—410; 61: 1—40.
- (1913/14): Zwischen Zug und Brut am Mäander. — *ibid.* 61: 561—597; 62: 57—93.
- (1921): Die ersten Lebendaufnahmen vom Waldrapp [Birecik 1911]. — *Der Waldrapp* (Salzburg) 3.
- * Wengersky, A. Graf von (1984): Beobachtung eines Nonnensteinschmätzers, *Oenanthe pleschanka*, in Griechenland. [cf. Hodge 1970, Raines 1971]. — *Verh. Orn. Ges. Bayern* 24: 137.
- * Wettstein, O. von (1938): Die Vogelwelt der Ägäis. — *J. Orn.* 86: 9—53.
- * Wilde, J.J.F.E. de, & P.A.W.J. de Wilde (1965): Het voorkomen van de Sporenkievit (*Hoplopterus spinosus*) in Europa. — *Ardea* 53: 161—171.
- Wilkinson, W.H.N. (1968): Problems of Turkey's wetlands and wildfowl: a ten years perspective. — *Proc. Techn. Meeting on Wetland Conserv.* 1967: 102—108.
- (1968): Formation of a Turkish Ornithological Society. — *ibid.*: 259—262.
- (1969): Turkey. The Manyas Reserve. — *IWRB Bull.* No. 27/28: 38.
- Willis, I. (1968): Bird lakes of Anatolia. — *Animals* 10: 406—409.
- (1971): Uludağ. — *Orn. Soc. Turkey Bull.* 5: 5—7.
- (1979): Harrier-like flight of Saker [Tuz Gölü]. — *Brit. Birds* 72: 337.
- * Wimmer, J. (1910): Griechenlands Vogelwelt in alten und neuen Zeiten. — *Natur und Offenbar.* (München) 56: 530—544, 600—608, 663—680.
- * Witherby, H.F. (1903): An ornithological journey in Fars, southwest Persia. — *Ibis* (VIII) 3: 501—571.
- (1907): On a collection of birds from western Persia and Armenia, with field notes by R.B. Woosnam. — *ibid.* (IX) 1: 74—111.
- (1937): Remarks on *Sitta (canadensis) krueperi*. — *Bull. Brit. Orn. Cl.* 47: 4—6.
- Witt, H.H. (1976): Beobachtungen zum Vorkommen und zur Brut einiger Non-Passerer an der türkischen Südküste bei Silifke. — *Vogelwelt* 97: 139—145.
- * — (1976): Ernährung und Brutverbreitung der Korallenmöwe *Larus audouinii* im Vergleich zur Mittelmeersilbermöwe *Larus argentatus michahellis*. — *Seevögel* 3, Sonderband 87—91.
- * — (1977): Zur Biologie der Korallenmöwe, *Larus audouinii* — Brut und Ernährung. — *J. Orn.* 118: 134—155.
- (1977): Zur Verhaltensbiologie der Korallenmöwe *Larus audouinii*. — *Zs. Tierpsych.* 43: 46—67.
- * — (1984): Dichte, Diversität und Aquität von Seevogelgemeinschaften im Mittelmeerraum und die sie beeinflussenden Faktoren. — *Ökol. Vögel* 6: 131—139.
- * Witt, H.-H., J. Crespo, E. de Juana & J. Varela (1981): Comparative feeding ecology of Au-

- douin's Gull *Larus audouinii* and the Herring Gull *L. argentatus* in the Mediterranean. — *Ibis* 123: 519—526.
- * Wittenberg, J. (1979): Ornithologische Beobachtungen auf einer kulturhistorischen Busreise durch den Orient: Syrien, Irak, Jordanien. — *Mitt.-Bl. Dtsch. Bund Vogelschutz*, Sonderh. 11: 85—102.
- * — (1983): Vogelkundliche Ergebnisse einer naturkundlichen Forschungsreise nach Jordanien (10. IV. bis 14. V. 1983). — *ibid.* 11: 127—153.
- * Wobus, U. (1964): Der Rothalstaucher, *Podiceps griseigena* (Boddaert). Wittenberg.
- * Woldhek, S. (1979): Bird killing in the Mediterranean. [Türkei p. 35—37]. *Zeist: Europ. Comit. Prev. Mass Destruct. Migratory Birds*.
- * Woldhek, S., & L. Beuger (1984): „Nog trekken ze...“ [Vogelvernichtung im Mittelmeergebiet u. Westeuropa]. — *Nederlands, Comité Bescherming Trekvogels*: 1—14.
- * Wolters, H. E. (1968): Aus der ornithologischen Sammlung des Museums Alexander Koenig. I. [betr. u. a. *Panurus biarmicus kosswigi* Kumerloeve 1958]. — *Bonn. zool. Beitr.* 19: 157—164.
- * — (1975—1982): Die Vogelarten der Erde. Hamburg.
- * Worobiev, C. A. (1934): Notes sur la distribution géographique des oiseaux en Transcaucasie. — *L'Oiseau et R.F.O. (N.S.)* 4: 155—159.
- * Wüstenberg, K. (1970): Der Zug der Weißstörche. [Westanatolien]. — *Kosmos* 66: 212—215.
- * Wunderlich, K. (1976): *Falco eleonora* Gené. — In: Stresemann, Portenko, Dathe et al., *Atlas Verbreit. pal. Vögel Lief.* 5: 6 p. Berlin.
- * — (1978): *Geronticus eremita* (L.). — In: H. Dathe & I. A. Neufeldt, *Atlas Verbreit. pal. Vögel Lief.* 7: 4 p.
- * — (1981): *Larus audouini* Payraudeau. — *ibid.* Lief. 9: 6 p.
- * — (1982): *Parus lugubris* Temminck. — *ibid.* Lief. 10: 8 p.
- * — (1984): Ergänzung zum „Atlas der Verbreitung paläarktischer Vögel“ 9. Lieferung (1980). 5. Mitteilung: Zum neueren Status der Korallenmöwe (*Larus audouini*). — *Beitr. Vogelkde* 30: 316—317.
- * Yom-Tov, Y., H. Mendelssohn & A. Ar (1976): Extension of range of the Dead Sea Sparrow, *Passer moabiticus*, and its effect on breeding success. — *Israel J. Zool.* 25: 202—203.
- Zahavi, A. (1967): Orta anadolunun güneyindeki ıslah sahaları ve su kuşları. [Brutgebiete im südlichen Inneranatolien und Wasservögel]. — *Türk Assoc. Cons. Nature and nat. Res.* 11: 72—75.
- (1968): Wetlands and wildfowl in south-central Turkey. — *Proc. Techn. Meet. Wetl and Conserv.* 1967: 75—79, 80—84.
- Zahavi, A., Z. Zuk-Rimon, U. Marder & I. Sela (1967): A wildfowl census in Adana-Antakya area January 1967. Mimeographed.
- * Zarudny, N. (1900): Exkursion im nordwestlichen Persien und die Vögel dieser Gegend. (russ.). — *Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg* 1900.
- * — (1905): Zwei ornithologische Neuheiten aus West-Persien [*Ketupa semenowi*, *Bubo b. nikolskii*]. — *Orn. Jb.* 16: 141—142.
- * — (1905): *Syrnium sancti-nicolai* sp. nov. aus West-Persien. — *Orn. Monatsber.* 13: 49—50. [Weiteres *ibid.* 13/17, 1905/09].
- Zarudny, N., & H. Baron Loudon (1903): Einige neue Spezies und Subspezies paläarktischer Vogelarten. [*Parus ater derjugini* terra typica Çoruh/Tschoroch, sowie russ. Subspez.]. — *Orn. Monatsber.* 11: 129—131.

- * Zarudny, N., & H. Baron Loudon (1905): Vorläufige Beschreibung zweier ornithologischer Neuheiten aus West-Persien. [*Poecile lugubris hyrcanus*, *Sitta syriaca obscura*]. — *ibid.* 13: 76.
- * Zelenka, G. (1964): Notes ornithologiques sur la Grèce du Nord (août 1962). — *Nos Oiseaux* 27: 187—203.
- Ziesler, G. (1975): Kuş Cenneti Turkish bird paradise. — *Wildlife* 17: 404—409.
- * Zink, G. (1973 folg.): Der Zug europäischer Singvögel. Radolfzell.
- Zugmayer, E. (1906): Beobachtungen über die vorderasiatische Vogelfauna. [incl. NE-Türkei: Araxes-Tal, Ararat]. — *Orn. Jb.* 17: 1—20.
- * Zuravlev, M. N. (1977): Die Verbreitung des Kaukasischen Birkhuhns (russ.). — VII. All-Unions Konf. Ornith. (Cerkassy) 2: 213—215.

NACHTRAG

- Anonym (1985): Dead Sea Sparrow — A new breeding species for Cyprus. — *Birds of Cyprus* 11 (1980): 79—81.
- * Dimovski, A. S. (1960): Verbreitung der *Phylloscopus bonelli orientalis* (Brehm) auf der Balkanhalbinsel. — *Fragm. Balcan.* 3: 31—35.
 - * Dimovski, A. (1972): Changements dans la composition de l'ornithofaune de la plaine de Skopje. — *Acta Mus. Maced. Sci. Natur.* 13: 41—64.
 - * Dončev, S. J. (1962): Über die Brutökologie des Säbelschnäblers (*Recurvirostra avosetta* L.) in Bulgarien. — *Fragm. Balcan.* 4: 177—184.
 - * — (1984): Birds of orders Charadriiformes and Passeriformes migrating along the Bulgarian Black Sea coast. — *Acta Zool. Bulg.* 24: 45—61.
 - * Grupče, R. (1962): Über die Ernährung der Dohlen (*Coleus monedula* L.). — *Fragm. Balcan.* 4: 145—156.
 - * Gyllin, R. (1971): Notes on the spring migration of Storks and Raptors in Bulgaria. — *Vogelwarte* 26: 182—185.
 - * Kumerloev, H. (1957): Mauersegler, *Micropus apus* (L.), als Nachtflieger. [Constanza/Schwarzmeerküste 1942]. — *Veröff. Natur. Ver. Osnabrück* 28: 98.
 - (1958): Haussperlinge (*Passer domesticus*) übernachten in der Randvegetation des Amik Gölü (Hatey). — *Orn. Mitt.* 10: 133.
 - * — (1961): Basstölpel (*Sula bassana*) und Zwergmöwen (*Larus minutus*) vor der libanesischen Küste. — *Vogelwarte* 21: 221—222.
 - * Mitchev, T. M., & J. T. Vatev (1983): The River Warbler [*Locustella fluviatilis* (Wolf, 1810)], breeding in Bulgaria. — *Acta Zool. Bulg.* 21: 101.
 - * Nankinov, D. N., & A. J. Darakchiev (1983): The first finding of the Rustic Bunting (*Emberiza rustica Pallas*) in Bulgaria. — *Acta Zool. Bulg.* 23: 54—56.
 - * Simeonov, S. D. (1963): Nahrungsuntersuchungen des Waldkauzes (*Strix aluco* L.) im Losengebirge. — *Acta Mus. Maced. Sci. Natur.* 9: 35—50.
 - * — (1966): Forschungen über die Winternahrung der Waldohreule (*Asio otus* L.) in Nord-Bulgarien. — *Fragm. Balcan.* 5: 169—175.
 - * — (1968): Materialien über die Nahrung des Steinkauzes (*Athene noctua* Scopoli) in Bulgarien. — *Fragm. Balcan.* 6: 157—165.
- Ven, J. A., van der (1982): Jacht met de sperwer in NO-Turkije anno 1980. — Utrecht: Het Nederlandse Valkeniersverbond „Adriaan Mollen“, Jb. 1981.
- Witt, H.-H. (1976): Zur Brutbiologie der Korallenmöwe, *Larus audouinii*. — Bonn (Diss.).

In der Serie BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN sind erschienen:

1. Naumann, C.M.: Untersuchungen zur Systematik und Phylogenese der holarktischen Sesiiden (Insecta, Lepidoptera), 1971, 190 S., DM 35,—
2. Ziswiler, V., H.R. Güttinger & H. Bregulla: Monographie der Gattung *Erythrura* Swainson, 1837 (Aves, Passeres, Estrildidae). 1972, 158 S., 2 Tafeln, DM 35,—
3. Eisentraut, M.: Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der pleistozänen Klimaschwankungen für die heutige Faunenverteilung. 1973, 428 S., 5 Tafeln, DM 45,—
4. Herrlinger, E.: Die Wiedereinbürgerung des Uhus *Bubo bubo* in der Bundesrepublik Deutschland. 1973, 151 S., DM 25,—
5. Ulrich, H.: Das Hypopygium der Dolichopodiden (Diptera): Homologie und Grundplanmerkmale. 1974, 60 S., DM 15,—
6. Jost, O.: Zur Ökologie der Wasserramsel (*Cinclus cinclus*) mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ernährung. 1975, 183 S., DM 27,—
7. Haffer, J.: Avifauna of northwestern Colombia, South America. 1975, 182 S., DM 35,—
8. Eisentraut, M.: Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. 1976, 214 S., DM 30,—
9. Raths, P., & E. Kulzer: Physiology of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. 1976, 93 S., 1 Tafel, DM 18,—
10. Haffer, J.: Secondary contact zones of birds in northern Iran. 1977, 64 S., 1 Falttafel, DM 16,—
11. Guibé, J.: Les batraciens de Madagascar. 1978, 144 S., 82 Tafeln, DM 35,—
12. Thaler, E.: Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. 1979, 151 S., DM 25,—
13. Homberger, D.G.: Funktionell-morphologische Untersuchungen zur Radiation der Ernährungs- und Trinkmethoden der Papageien (Psittaci). 1980, 192 S., DM 30,—
14. Kullander, S.O.: A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian und Peruvian species (Teleostei: Percoidei: Cichlidae). 1980, 152 S., DM 25,—
15. Scherzinger, W.: Zur Ethologie der Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Habichtskauzes (*Strix uralensis*) mit Vergleichen zum Waldkauz (*Strix aluco*). 1980, 66 S., DM 16,—
16. Salvador, A.: A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). 1982, 167 S., DM 30,—
17. Marsch, E.: Experimentelle Analyse des Verhaltens von *Scarabaeus sacer* L. beim Nahrungserwerb. 1982, 79 S., DM 15,—
18. Hutterer, R., & D.C.D. Happold: The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae). 1983, 79 S., DM 15,—
19. Rheinwald, G. (Hrsg.): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig. 1984, 239 S., DM 48,—
20. Nilson, G., & C. Andrén: The Mountain Vipers of the Middle East — the *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). 1986, DM 18,—
21. Kumerlove, H.: Bibliographie der Säugetiere und Vögel der Türkei. 1986, 132 S., DM 30,—

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Die Zeitschrift wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und dient der Veröffentlichung von Originalbeiträgen zur speziellen Zoologie einschließlich ihrer Teil- und Nachbargebiete, wie Systematik und Evolutionsforschung, Tiergeographie, vergleichende Anatomie und Physiologie, vergleichende Verhaltensforschung, Biologie und Ökologie. Mit Rücksicht auf die Sammlungen und Ziele des Museums werden Arbeiten über Wirbeltiere und Arthropoden bevorzugt angenommen.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 4 Heften, die zu Doppel- oder Dreifachheften zusammengefaßt sein können. Der Bezugspreis mußte mit Beginn des laufenden Jahres erhöht werden und beträgt jetzt 20,— DM je Heft bzw. 80,— DM je Jahrgang (einschließlich Versandspesen). Verfasser erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze un berechnet und können weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten beziehen.

Die Verfasser von Beiträgen werden gebeten, ihre Korrespondenz an die Schriftleitung zu richten. Für die Bearbeitung von Kaufaufträgen und den Zeitschriftentausch ist die Bibliothek des Instituts zuständig. — Anschrift: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.

MYOTIS. Mitteilungsblatt für Fledermauskundler

Mit der Übernahme der Fledermaus-Beringungszentrale für die Bundesrepublik Deutschland und Österreich wurde die Herausgabe eines Mitteilungsblattes aktuell, das neben Originalarbeiten Berichte über Forschungsergebnisse aus dem europäischen Raum, Informationen zum nationalen und internationalen Fledertierschutz und Übersichten über die neuere Literatur gibt. Die Zeitschrift erscheint in Jahresheften, deren Preis sich nach dem Umfang richtet; die Jahrgänge 18 und 19 sind zu einem Doppelband zusammengefaßt. Lieferbar sind die Bände 8 (1970), 9 (1971) und 11 (1973) bis 17 (1979) zum Preis von je 20,— DM, Band 18/19 (1980/81) zu 28,— DM, Band 20 (1982) zu 15,— DM und Band 21/22 (1983/84) zu 26,— DM, alle Preise einschließlich Versandkosten. Bestellungen sind unter der Bezeichnung „MYOTIS“ an das Institut zu richten.



PHYLOGENY AND ~~CLASSIFICATION~~ OF THE
CHAMAELEONIDAE (SAURIA) WITH SPECIAL
REFERENCE TO HEMIPENIS MORPHOLOGY

by

Charles Klaver and Wolfgang Böhme

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 22
1986

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Die Serie wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die für eine Unterbringung in den „Bonner zoologischen Beiträgen“ zu lang sind und eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

Anfragen bezüglich der Vorlage von Manuskripten und Bestellungen sind an die Schriftleitung zu richten.

This series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in „Bonner zoologische Beiträge“.

Correspondence concerning manuscripts for publication and purchase orders should be addressed to the editor.

L'Institut de Recherches Zoologiques et Muséum Alexander Koenig a établi cette série de monographies pour pouvoir publier des travaux zoologiques trop longs pour être inclus dans les „Bonner zoologische Beiträge“.

Toute correspondance concernant des manuscrits pour cette série ou des commandes doivent être adressées à l'éditeur.

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 22, 1986

Preis 16,— DM

Schriftleitung/Editor:

G. Rheinwald

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig

Adenauerallee 150—164, 5300 Bonn 1, Germany

Druck: Rheinischer Landwirtschafts-Verlag G.m.b.H., 5300 Bonn 1

ISBN 3-925382-22-4

ISSN 0302-671X

PHYLOGENY AND CLASSIFICATION OF THE
CHAMAELEONIDAE (SAURIA) WITH SPECIAL
REFERENCE TO HEMIPENIS MORPHOLOGY

by

Charles Klaver and Wolfgang Böhme

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 22
1986

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

Klaver, Charles:

Phylogeny and classification of the Chamaeleonidae (Sauria) with special reference to hemipenis morphology / by C. Klaver and W. Böhme.

Hrsg.: Zoolog. Forschungsinst. u. Museum Alexander Koenig, Bonn, 1986.

(Bonner zoologische Monographien; Bd. 22)

ISBN 3-925382-22-4

NE: Böhme, Wolfgang; GT

CONTENTS

| | Page |
|------------------------------------------------------------|------|
| Abstract | 5 |
| Introduction | 5 |
| Material and Methods | 7 |
| Acknowledgements | 8 |
| Structural Terminology of the Chamaeleonid Hemipenes | 8 |
| Description of the Hemipenes | 16 |
| Hemipeneal Character Evaluation | 34 |
| Comparison with Other Character Sets | 41 |
| External Morphology | 41 |
| Karyology | 43 |
| Osteology | 47 |
| Lung-Morphology | 49 |
| Comparison of Phylogenies | 53 |
| Zoogeography | 54 |
| Classification | 56 |
| Literature | 60 |

ABSTRACT

In the present study the hemipenis morphology of 28 *Chamaeleo* species and 2 *Brookesia* species is described. Data on hemipeneal morphology of 44 *Chamaeleo* species and 15 *Brookesia* species available from literature are reviewed. The combined data, comprising approximately 70 % of the known chameleon species, are analysed and discussed, i. e. the homology of hemipenis characters is demonstrated and their relative apo- or plesiomorphy established. Subsequently a phylogeny of chameleons based on hemipeneal characters is formulated. The hemipenis character transformation series are compared with similar series of karyological, osteological and lung-morphological character sets and the congruence of polarity demonstrated. The data of the different character sets are combined into a phylogeny of chameleons. This phylogeny is discussed in relation to zoogeographic hypotheses, especially that concerning the vicariance of Malagasy and African species. The current classification of chameleon species that are lumped together in two genera, viz. *Brookesia* Gray, 1864 and *Chamaeleo* Laurenti, 1768, does not coordinate with the phylogenetic relationships discussed. Therefore a revised classification is proposed: within the family Chamaeleonidae two subfamilies are recognized, viz. the Brookesiinae and the Chamaeleoninae. Furthermore, within the Brookesiinae two genera are recognized, viz. *Brookesia* and *Rhampholeon*, and within the Chamaeleoninae four genera are recognized, viz. *Calumma*, *Furcifer*, *Bradypodion* and *Chamaeleo*.

INTRODUCTION

The study of the structure of male external genitalia has proven to be very useful considering the consequences for the systematics and classification of many divergent groups. If we restrict ourselves to the Squamata it is especially in snake systematics that the study of the hemipenes has been incorporated as a routine in systematic practice (Cope 1894 & 1895; Dowling & Savage 1960). Hemipeneal studies in lizards are less common and, moreover, seldom leave the descriptive stage although there are, mostly recent, exceptions, e. g. Cope (1896), Böhme (1971), Arnold (1973, 1983) and Branch (1982). The Chamaeleonidae seem to be an exception as far as the number of papers on hemipenis morphology is concerned, the nature of these papers is, however, mostly fairly descriptive.

Cope (1896) introduced the study of hemipenis morphology to chameleon systematics when he mentioned some structural characteristics of the hemipenes of *Chamaeleo chamaeleon*, *C. gracilis*, and *C. pardalis*. Some 50 years later McCann (1949) and Loveridge (1953) described the hemipenes of *C. zeylanicus* and *Brookesia platycephs* respectively. Only in 1965, however, Domergue started a very successful period of study with regards to chameleon systematics in general and hemipeneal morphology in particular. Numerous new species of the genera *Brookesia* and *Chamaeleo* from

Madagascar were described by him and his colleagues. Moreover, the meagre knowledge of hemipeneal morphology was greatly expanded by the numerous detailed descriptions of the hemipeneal structure in these new but also already known species. Information on the hemipenes of the following taxa was recorded:

Brookesia betschi (Brygoo, Blanc & Domergue 1974 b), *B. bonisi* (Ramanantsoa 1979), *B. ebenaui* (Brygoo, Blanc & Domergue 1974 b and Brygoo & Domergue 1971), *B. legendrei* (Ramanantsoa 1979), *B. n. nasus* (Brygoo, Blanc & Domergue 1972 a), *B. peyrierasi* (Brygoo & Domergue 1969 d, 1975), *B. ramanantsoai* (Brygoo & Domergue 1975), *B. stumpffi* (Brygoo, Blanc & Domergue 1974 b), *B. therezieni* (Brygoo & Domergue 1970 a), *B. thieli* (Brygoo & Domergue 1969 b), *B. tuberculata* (Brygoo & Domergue 1975), *B. vadoni* (Brygoo & Domergue 1968), *Chamaeleo angeli* (Bourgat 1971), *C. balteatus* (Brygoo & Domergue 1969 c), *C. belalandaensis* (Brygoo & Domergue 1970 b), *C. bifidus* (Domergue 1965 and Ramanantsoa 1978), *C. boettgeri* (Brygoo 1971), *C. b. brevicornis* (Domergue 1965 and Brygoo & Domergue 1970 c), *C. b. hilleniusi* (Brygoo, Blanc & Domergue 1973), *C. b. tsarafidy* (Brygoo & Domergue 1970 c), *C. campani* (Domergue 1965), *C. capuroni* (Brygoo, Blanc & Domergue 1972 b), *C. cucullatus* (Brygoo & Domergue 1970 c), *C. g. gastrotaenia* (Domergue 1965 and Brygoo, Blanc & Domergue 1970), *C. g. andringitraensis* (Brygoo, Blanc & Domergue 1972 b), *C. g. guillaumeti* (Brygoo, Blanc & Domergue 1974 a), *C. g. maro-jezensis* (Brygoo, Blanc & Domergue 1970), *C. labordi* (Domergue 1965), *C. lateralis* (Domergue 1965), *C. malthe* (Brygoo & Domergue 1970 c), *C. minor* (Ramanantsoa 1978), *C. nasutus* (Domergue 1965), *C. oustaleti* (Domergue 1965 and Bourgat & Brygoo 1968), *C. pardalis* (Domergue 1965 and Bourgat 1969), *C. parsonii* (Domergue 1965 and Brygoo, Blanc & Domergue 1972 b), *C. petteri* (Brygoo & Domergue 1969 a and Ramanantsoa 1978), *C. peyrierasi* (Brygoo, Blanc & Domergue 1974 a), *C. rhinoceratus* (Domergue 1965), *C. tigris* (Bourgat & Domergue 1971), *C. tuzetae* (Brygoo, Bourgat & Domergue 1972), *C. verrucosus* (Bourgat & Brygoo 1968) and *C. willsii* (Brygoo & Domergue 1966). In his two monographs on Malagasy chameleons Brygoo (1971, 1978) summarized the hemipeneal characteristics of most of these species.

Recent literature concerning the hemipeneal characteristics of African chameleons is far less comprehensive and ranges from incidental observations on the hemipenes of *Brookesia platyceps*, *B. marshalli*, *B. nchisiensis*, *Chamaeleo dilepis*, *C. melleri*, *C. mlanjensis* and *C. pumilus* (Broadley 1971), to detailed descriptions of the hemipenes of a particular species, viz. *C. chamaeleon* (Klaver 1981 a) and *C. calcaricarens* (Böhme 1985) or of the species of a particular species group, viz. *C. pumilus* cum suis (c. s.) (Raw 1976) and *C. bitaeniatus* c. s. (Böhme & Klaver 1980).

As a result of these studies our knowledge of the hemipenis morphology of Malagasy species is virtually complete, whereas that of African species is still fragmentary. Moreover, the descriptive terminology is both confusing and inconsistent because 1) different languages were used, 2) different authors using the same language coined different terms to similar structures and 3) in successive articles the same author(s) used the same term for different parts of the hemipenes.

In this paper we shall first introduce a more uniform terminology relating to hemipeneal characters as found in chameleons to remedy this terminological confusion. Subsequently, we shall employ this terminology to describe the hemipenes of a large number of mainly African chameleons. The combined descriptive data will then be compared, the observations and interpretations of previous authors commented on and the nature of the perceived similarities and differences in hemipeneal morphology evaluated and discussed. This is not to say, of course, that hemipenis characters have not been compared previously to confirm or refute assumed affinities (cf. literature cited above). However, the descriptive nature of most of these studies and the lacunae in the knowledge of hemipenis morphology in the Chamaeleonidae thus far forestalled the comparisons to lead to a formulation of hypotheses concerning the homology of various hemipenis characters, the sequence of character transformation and the phylogenetic relationship of chameleons at large. The hemipenis character transformation series are compared with similar series of other character sets, notably karyological, osteological and lungmorphological ones, to establish the amount of (in-) congruence between the various series. Only the knowledge of lung-morphological and hemipeneal characters is sufficiently complete to allow the construction of complete transformation series. Data concerning karyological and osteological characters are fragmentary, but sufficiently distributed among chameleon species to give an indication of polarity that can be compared with the ones of the complete series. A phylogeny of Chamaeleonidae based on hemipeneal characters is formulated and compared with the phylogeny as proposed by Klaver (1981 b) with the help of lung-morphological characters. It is demonstrated that like synapomorph lungcharacters synapomorph hemipenis characters are indicative of monophyletic groups at supra-specific level, thus defining clusters of related species. Lastly a phylogeny based on the combined data is constructed and discussed in relation to zoogeographic data. The phylogeny enables us to reconsider the present classification of the Chamaeleonidae in two genera, viz. *Brookesia* Gray, 1864 and *Chamaeleo* Laurenti, 1768. If the classification of chameleons is to coordinate with the phylogenetic relationships as deduced from the corporate comparative data then a revised classification has to be proposed. This revised classification presented in this paper is, of course, still provisional and to be tested with the help of additional comparative studies on other character sets. We think, however, it provides a proper framework for these studies to start from and, eventually, to improve on.

MATERIAL AND METHODS

The material of this study originates from the following institutions (followed by the institutional acronyms in parentheses):

British Museum (Natural History), London (BM),
Muséum d'Histoire Naturelle, Genève (MHNG),
National Museum, Bulawayo (RMB),
Naturhistorisches Museum, Vienna (NHMW),

Universitetets Zoologiske Museum, Copenhagen (UZM),
 Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn (ZFMK),
 Zoologisch Museum, Amsterdam (ZMS),
 Zoologisches Museum der Universität, Berlin (ZMB),
 Zoologisches Museum der Universität, Hamburg (ZMH), and
 Zoologische Staatssammlung, München (ZSM).

The acronyms used are according to Duellman et al. (1978) and Leviton et al. (1980). Most of the material originates from the rich collection of the ZFMK, where it is a general policy to conserve as many specimen with everted hemipenes as possible. The method of hemipenes preparation is sufficiently known from literature (cf. Böhme 1971), in addition to everted hemipenes numerous inverted hemipenes were prepared and studied in the way described by Böhme & Klaver (1980). In case of these inverted hemipenes and of hemipenes strongly resembling the previously described one no illustration will accompany the description.

ACKNOWLEDGEMENTS

Material for this study was made available by A. G. C. Grandison (BM), D. C. Broadley (RMB), U. F. Gruber (ZSM), D. Hillenius (ZMA), H. W. Koepcke (ZMH), J. L. Perret (MHNG), G. Peters (ZMB), J. B. Rasmussen (UZM) and F. Tiedemann (NHMW), for which the authors are very much indebted. The first author (C. Klaver) wishes to thank B. Lichtenberg for her stimulating discussions and valuable suggestions without which this article could not have been completed. We gratefully acknowledge U. Bott (ZFMK), W. Hartwig (ZFMK) and J. Zaagman (ZMA) who prepared the drawings of the hemipenes, S. de Grijis (University Library Groningen) who typed the text of this paper and Prof. Dr. E. R. Brygoo (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris) who translated the French summary. Finally the Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), Bonn is gratefully acknowledged for supporting the studies of the first author in the Federal Republic of Germany with a stipend.

STRUCTURAL TERMINOLOGY OF THE CHAMAELEONID HEMIPENES

Figure 1 and 2 provide schematic drawings of chamaeleonid hemipenes that unite the principal ornaments presently known in a combination that will, however, never be observed in nature. In the following lengthy but necessary review we revise the existing and confusing terminology pertaining to these ornaments and propose a limited number of general terms with which hemipenis characters can be described adequately. For instance, the term 'calyces', indicating the ornamentation of the mesial part of the hemipenes, originates from Cope (1896) and has generally been used in literature on snake and lizard hemipenes ever since. Not in the French literature however, that excels in proposing new terms. 'Cellules' (Domergue 1965), 'réseau de cellules polygonales'

(Brygoo & Domergue 1969 c), 'alvéoles polyédriques' and 'réseau alvéolaires' (Bourgat 1971) have been used instead to name only a few of the synonyms. Variation in hemipenis morphology must, of course, be acknowledged, but when characters do not seem to differ significantly new terms are superfluous. Therefore we shall treat as synonyms the different terms found in literature that indicate (sometimes quite) dif-

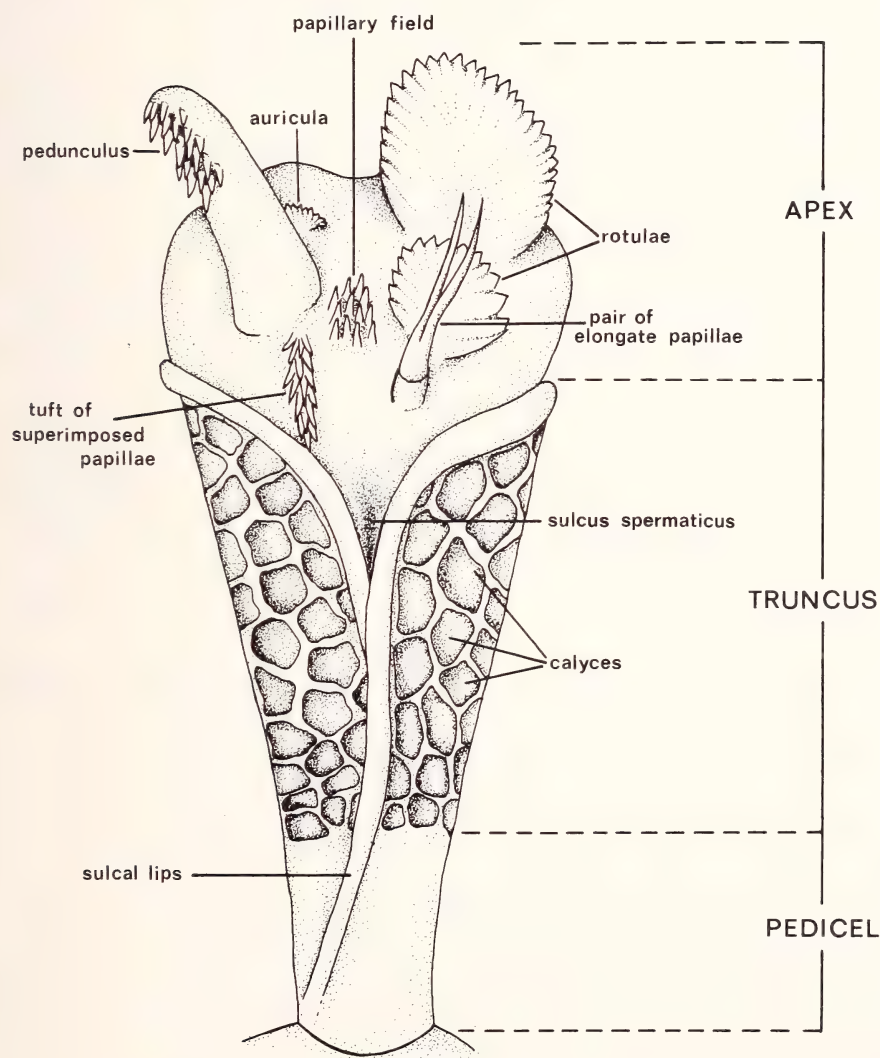


Fig. 1. Schematic hemipenis, uniting the principal characters found in the genus *Chamaeleo*. For explanation of terms see text.

ferent states of the same character. We are fully aware that this proceeding implies a less descriptive attitude and involves a good deal of interpretation. We think, however, this is justified by the remaining text of our paper. Besides, almost every paper can be considered a fraud the way it presents the sequence of data gathering, discussion and conclusions as the distinction between description and evaluation is not an absolute one. Major synonyms will be indicated between punctuation marks and when the same term has been used to indicate different parts of the hemipenis it will be commented on separately. Finally new terms will be introduced when a proper terminology is not available and, of course, when entirely new structures are described.

In the ordinary chameleons (genus *Chamaeleo*, Fig. 1) the shape of the everted hemipenis is generally subcylindrical or slightly clavate. In the pygmy chameleons (genus *Brookesia*, Fig. 2) the everted hemipenis is mostly strongly clavate. In both groups the hemipenes are simple or at the most slightly bilobed at the distal end. In a hemipenis the following parts can be distinguished:

Proximal part or pedicel (derived from pediculus = diminutive of pes = foot) i. e. a relatively short basal part of the hemipenis that is characterized by its smooth surface (synonyms: 'pedicil', McCann 1949 partim; Böhme & Klaver 1980 and Klaver 1981 a; 'pédoncule', Brygoo & Domergue 1969 c and subsequent French papers on the subject).

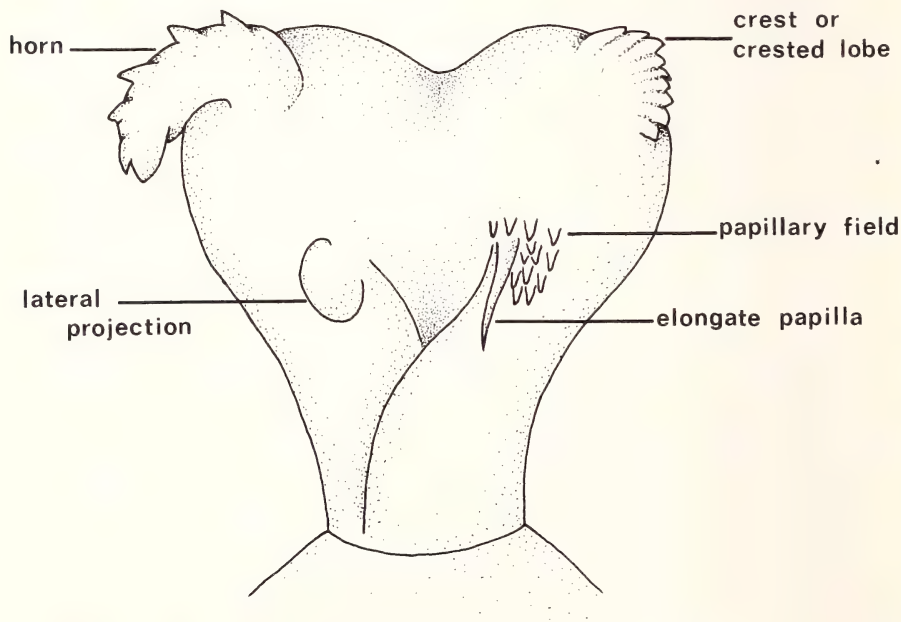


Fig. 2. Schematic hemipenis, uniting the principal characters found in the genus *Brookesia*. For explanation of terms see text.

Mesial part or truncus (synonyms: 'pedicil', McCann 1949 partim and 'corps', Bourgat & Domergue 1971 a. o.) In *Chamaeleo* the truncus is ornamented with shallow pockets between retiform ridges that are commonly known as calyces, hence the surface is said to be calyculate (synonyms: 'reticulately honeycomb-like pits', McCann 1949 and the terms mentioned at the beginning of this section). The calyces may vary in depth, size and shape, the ridges surrounding them may either be smooth, fringed, serrated or denticulated at the outer margin. In several species the calyces are so deep that the surrounding ridges overlap and give the truncus a laminate appearance. Other terms relating to this condition are: 'flounced', 'ridged' and 'plicated' (Cope 1896 and McCann 1949); 'franges cellulaires' and 'collerettes superposées à bord frangé' (Brygoo & Domergue 1969 c). If the free margin of the ridges is extremely fringed the entire truncus appears to be coarsely papillate. In *Brookesia* the truncus bears no calyces and has a smooth surface, consequently a distinction between pedicel and truncus is not possible.

Longitudinally along the pedicel and the truncus runs the sulcus spermaticus bordered by sulcal lips (synonyms: 'gouttière', Bourgat & Brygoo 1968 and 'sillon', Brygoo & Domergue 1969 c). As to the sulcal lips the following synonyms have been recorded: 'lèvres du sillon', Bourgat 1971 and 'lèvres externe' and 'interne', Bourgat & Brygoo 1968 a. o. The surface of the sulcus is always smooth, that of the lips may either be smooth or set with traces of the ridges that surround the calyces. The sulcal lips may diverge distad and continue as a ridge that encircles the distal part of the hemipenis, thus clearly separating this latter part from the truncus. If this ridge is present the condition is called capitate. The ridge itself is known under the name 'collerette' (Bourgat & Brygoo 1968) and 'bourrelet' (Bourgat 1969). In the non-capitate condition the distal part of the hemipenis and the truncus can also be differentiated, because the truncus bears calyces whereas the distal part does not (for terminology relating to this condition see below). In *Brookesia* no such distinction can be made because of the absence of calyces as well as the capitate condition.

Distal part or apex. The apex may be single or slightly bilobed and bears mostly an elaborate ornamentation. The various ornaments are generally arranged in bilateral symmetry, i. e. ornaments are present in pairs, making the left part of the apex a mirror image of the right part (unlike Figs. 1 and 2, in which for the sake of brevity the principal, mostly paired ornaments are depicted singly). The plane of symmetry is thought to run lengthwise through the hemipenis from the upper or truncal part of the sulcus spermaticus to the opposite asulcal surface of the hemipenis. Single ornaments are generally situated medially at the apex in the plane of symmetry. All apical ornaments are mostly confined to the sulcal-central surface of the apex, although this condition may be exaggerated by insufficient eversion of the hemipenis. The apical surface surrounding the ornaments is smooth (synonyms indicating this condition: 'membranous apron', Cope 1896; 'partie terminal lisse', Bourgat & Brygoo 1968; 'dôme', Bourgat 1969 and 'dôme lisse', Ramanantsoa 1978). In *C. chamaeleon* and *C. zeylanicus* the apex bears a papillate or serrate transverse ridge ('glottis-like structure', McCann 1949 and 'Reihe von Papillen', Klaver 1981 a). The ornamentation of the apex may include the following components:

a) Papillae, i. e. fleshy and pliable projections varying in size and shape from short to elongate, from blunt to pointed and from broad to slender, can be found on the hemipenes of both *Brookesia* and *Chamaeleo* species. Papillae may either be single, grouped in pairs or rows, evenly scattered over the apex or concentrated on various locations on the apex in papillary fields (Böhme & Klaver 1980). Especially near the median of the apex in either asulcal, central or sulcal position numerous small papillae-like structures or sometimes somewhat more complex structures have been described with the help of almost equally numerous terms. In *C. pardalis* a pair of small conical papillae (or one forked one) is present on either side of the median of the apex (Bourgat 1969). Similar but simple structures in *C. tigris* are called 'ergots' (Bourgat & Domergue 1971). Still others are: 'mamelon médiane', 'protubérance polaire' and 'mamelon central' (Brygoo & Domergue 1970 c); 'relief median postérieur', 'protubérance médiane antérieure dédoublée' or 'simple' and 'mamelon antérieur médian' (Brygoo et al. 1970); 'barbule médiane' (Brygoo & Domergue 1969 a); 'relief médio-ventral' and 'mamelon médio-dorsale bifide' (Brygoo et al. 1972 b); 'cone' and 'languette (auricule) medio-sommitale denticulée' (Ramanantsoa 1978). Despite the morphological variation we like to indicate these structures, if appropriate, with the general term 'papillae', eventually specified with additional descriptive terms, instead of describing them with the help of a multiplicity of terms. We acknowledge, of course, recurrent distinctive papillate structures on the hemipenes of various species. For instance, Brygoo & Domergue (1970 c) described two groups of papillae that are present on the hemipenes of *C. brevicornis*, each group consisting of two elongate papillae. Subsequently this character was also found in *C. cucullatus*, *C. gastrotaenia andringitraensis*, *C. g. guillaumeti*, *C. malthe*, *C. peyrierasi* and *C. tigris* (Brygoo et al. 1970, 1972 b, 1973, 1974 a and Bourgat & Domergue 1971; 'barbillons bifides' and 'cornes bifides'). Another example are the tufts of superimposed papillae found in the hemipenes of *C. pardalis* and subsequently in those of other Malagasy species as well, e. g. *C. angeli* and *C. belalandaensis* (Bourgat 1969; Brygoo & Domergue 1970 b and Bourgat 1971; synonyms: 'barbillons' and 'languette plumeuses'). We could coin the two papillate structures mentioned with terms like furculae and barbulae respectively to indicate their singularity and, simultaneously, improve the terminology. How appropriate this may seem though, it is neither necessary nor particularly helpful, because the structures are clearly papillate and can conveniently be described as such (see above). Moreover, it is far more important to recognize a pattern in the variation of morphological characters than to name each character separately. As a matter of fact terminological constraint would very much have facilitated this recognition of pattern as we were to find out ourselves while preparing this paper. Moreover, the terminology may be premature as further study may reveal the structures under consideration to be but one out of a set of homologous characters that may either be simpler or more complex, thus rendering the proposed terms too wide or too narrow to be useful. Therefore we shall restrict ourselves in the use of terms that relate to papillae or papillate structures.

b) Pedunculi (singular: pedunculus = stalk, cf. Fig 1). One pair of pedunculi may be present at the sulcal side of the apex. Pedunculi are in their basic form thick stalks in-

deed, that protrude over the distal end of the sulcus spermaticus. The sulcal surface of the pedunculi is mostly set with numerous pointed papillae that are often arranged in rows. This general form may be modified in the various species. The pedunculi may be less elongate and curved towards the asulcal side of the apex, thus projecting their papillae upwards (*C. pardalis*, Bourgat 1969). In other species the pedunculi may take the form of papillate or crested lobes (*C. angeli*, Bourgat 1971 and *C. tuzetae*, Brygoo et al. 1972) or twist lengthwise to form a cusp at their distal end (*C. petteri*, Ramanantsoa 1978). Despite this variation (that will be partially explained at the end of this section) all are considered to represent the same character and are, consequently, to be coined with the term pedunculus.

It must be noted that in this paper we revert to the latinized version of the word 'pédoncule' sensu Bourgat & Brygoo (1968) and its original meaning, i. e. indicating a stalk-like apical ornament. In subsequent French literature, starting with Brygoo & Domergue (1969 c), the term 'pédoncule' is suddenly and without argumentation attached to the basal part of the hemipenes, in this paper indicated with the term pedicel. To complicate the matter even further Ramanantsoa (1978) used 'pédoncule' again to indicate both a papillate apical lobe and the basal part of what is here considered a pedunculus. Such a differentiation between the basal and the distal part of pedunculi occurred frequently, but in most cases the term 'pédoncule' was not employed, e. g. 'lobe, bourrelet' and 'épines souples' together (Brygoo & Domergue 1970 b) correspond with a pedunculus. In Ramanantsoa (1978) 'pédoncule, lobe and cornes latéro-supérieure' correspond with a pedunculus. A possible explanation as to why the basal part of either the hemipenis itself or the pedunculi are indicated with the term 'pédoncule' might be a confusion of this term with the diminutive of the term pes, i. e. pediculus.

c) Auriculae (singular: auricula = diminutive of auris = ear, cf. Fig. 1) The term 'auricule' was used for the first time in this context by Bourgat & Brygoo (1968) to indicate two curved denticulate ridges positioned opposite to the pedunculi at the asulcal side of the apex of the hemipenes of *C. oustaleti* and *C. verrucosus*. In subsequent papers in which pedunculi-bearing hemipenes were described auriculae were mentioned to be present as well. Their shape may vary, however, in different species, e. g. the denticulate ridge may be divided in two parts (*C. verrucosus*) or instead of one, two neighbouring but distinct auriculae may be present, thus doubling the total number of auriculae to four (*C. bifidus* and *C. minor*, Ramanantsoa 1978). In still other Malagasy species the hemipenes were found to lack both pedunculi and auriculae and to bear two pairs of other apical ornaments instead, most of which were, however, also indicated with the term 'auriculae' (Brygoo & Domergue 1970 c; Bourgat & Domergue 1971 and Brygoo et al. 1970, 1972 b, 1973, 1974 a). However, these ornaments are, as compared with auriculae as found in pedunculi-bearing hemipenes, much more developed and shaped like semicircular plates or discs. The only resemblance to auriculae is their denticulate outer margin. Therefore we think (and we hope to elucidate this in the remaining text) the ornaments are not auriculae, but belong to a category of apical ornaments that will be discussed in the next paragraph. Consequently the denticulate ridges at the

asulcal side of the pedunculi are the only structures to be indicated with the term 'auriculae', which is adopted here in its latinized form.

d) Rotulae (singular: rotula = diminutive of rota = wheel, cf. Fig. 1). This term is introduced here to indicate an apical ornament, originally found on the hemipenes of African species, for which no proper term is available. In general rotulae look like semicircular discs with a denticulated or serrated outer margin. The profile of the cross section is somewhat biconvex. On the surface shallow ridges may be seen to diverge from the base of the rotula to the outer margin, thus reminding of a *Pecten jacobaeus* shell (see Fig. 1). Various terms have been employed to describe them, viz. 'papillae', Cope (1896 partim); 'erect crescentic plates', McCann (1949); 'apical discs', 'wings' and 'cogwheels', Broadley (1971), Böhme & Klaver (1980) and Klaver (1981 b); 'inward curving denticulate apical structures', Raw (1976) and 'halbkreisförmige Strukturen', Klaver (1981 a). To avoid further terminological confusion we propose to designate these ornaments as rotulae, despite of the fact that in some species they are not so much rotund but more or less sickle-shaped. Two pairs of rotulae are generally present, viz. an asulcal and a sulcal pair (Böhme & Klaver 1980). In the species of the *C. chamaeleon*-group, however, up to five pairs may be found, i. e. in the sulcal position instead of one pair, two groups each composed of four rotulae may be present. The size of these sulcal rotulae may differ markedly, the largest of them being smaller than the asulcal rotulae (Klaver 1981 a). As we indicated above we think that the apical ornaments found in numerous Malagasy species and described as 'auricule' are in fact rotulae. We came to this conclusion not only by studying the descriptions available in literature, but also by examining the hemipenes of several of the species concerned, e. g. *C. brevicornis*, ZFMK 36320. Accepting this point of view results in the following amendment of the list of synonyms: 'disques apicaux', 'auricule semicirculaire', 'lame dentelée' or 'denticulée', 'lame pectinée', 'lobe antérieures', 'lame falciforme' and 'auricule', the latter term combined with one of the numerous epithets such as 'subapicales', 'dorso-laterales', 'medio-ventrales', etc. (Brygoo & Domergue 1970 c, Bourgat & Domergue 1971 and Brygoo et al. 1970, 1972 b, 1973, 1974 a). These very terms illustrate our point of view as some of them describe rotulae quite well.

The position and orientation of rotulae on the apex may vary considerably, especially in Malagasy species as can be inferred from the profuse terminology. Some caution as to these characteristics of rotulae and probably most other apical ornaments as well is necessary as they can easily be affected in the process of preparing the hemipenes for preservation in everted condition. Therefore we refrain from including epithets as the ones cited above in the terminology and employ rotulae as the only term to indicate the structure under consideration. The same applies to the terminology of other apical ornaments. This is not to say of course that in describing the hemipenes and their ornaments we shall refrain from using additional descriptive terms relating to position and orientation in clearcut cases or that we shall ignore conspicuous differences in ornament morphology.

Another factor that probably affects the structural characteristics of apical ornaments is the seasonal variation. The apical ornamentation of the hemipenes of *C. tuzetae*

(Brygoo et al. 1973), for instance, appears not fully differentiated, which corresponds with the date of capture (May) and the austral climatological conditions of the locality at the time of capture (S.W. Madagascar, rainy season: October till April). This observation is supported by the observations of Bourgat (1969) and Bouix & Bourgat (1970). They established a reproductive cycle in *C. pardalis* from Réunion and Madagascar and recorded a correlation between the timing of spermatogenesis, courtship-behaviour and egg-deposition, and the variation in climate. Under the local austral conditions this means that spermatogenesis lasts from December till June, with a two months interruption in the austral winter (December till April) and egg-deposition takes place at the end of the rainy season (March). Like Bourgat & Brygoo (1968) before him Bourgat (1969) found the number of papillae on the pedunculi to vary, but he did not relate this variation to the reproductive cycle. Brygoo & Domergue (1971) comment on the variation in hemipenis morphology in *B. ebenauui* and propose as a possible explanation a seasonal variation in relation to the sexual activity. The specimen with less differentiated hemipenis ornamentation was indeed captured at the beginning of the dry season (May). Seasonal and hormonally controlled differentiation of hemipenis ornamentation has been established in Lacertidae by Böhme (1971). A thorough and documented study on this subject in the Chamaeleonidae will shortly be presented by Böhme (MS).

The apical ornamentation of *Brookesia* hemipenes is much more difficult to characterize with the help of the descriptions available in literature than that of *Chamaeleo* hemipenes. Several descriptions are useless because the hemipenes are, probably due to seasonal variation, devoid of any differentiated apical ornamentation whatsoever, e. g. *B. ramanantsoai*, *B. therezieni* and *B. tuberculata* (Brygoo & Domergue 1970 a, 1975). From the remaining descriptions one can infer that ornaments like pedunculi, auriculae and rotulae are absent in *Brookesia*. Instead of two pairs, as in *Chamaeleo*, only one pair of major ornaments is present (Fig. 2, see also Brygoo et al. 1972 a). This assertion should be considered tentative we hasten to add, because the development of other ornaments seems to suggest otherwise. In some species there is a prominent lateral projection, sometimes almost as large as what we consider here the major apical ornaments, that gives the hemipenes a trilobed, asymmetrical appearance, e. g. *B. griveaudi* (Brygoo & Domergue 1971, 1974 b). However, we believe this particular projection to be identical to less extremely developed lateral structures found in other species with an 'ordinary' dual apical ornamentation. This means that we consider the 'lobe externe' of *B. griveaudi* to be homologous with, for instance, the 'protubérance conique' of *B. stumpffi* (Brygoo et al. 1974 b). The observed differences may be genuine, eventually influenced both by the poor state of preparation of the hemipenes, as is often the case in *Brookesia*, and seasonal variation, or they may be apparent for merely the result of the two factors mentioned. The hemipenes of another specimen of *B. griveaudi* described by Brygoo & Domergue (1971) suggest this latter possibility.

Two types of dual apical ornamentation seem to exist in *Brookesia*, viz. horns and crests (Fig. 2). Horns are broad rotund projections, tapering towards the distal end and curving towards the sulcal side of the hemipenes. The asulcal surface is mostly set with

papillae. Synonyms are: 'recurved claw- or horn-like organs' set with a 'series of papillae', Loveridge (1953); 'curved apical horns', Broadley (1971) and 'apical spines', Klaver (1979). These ornaments have been described for African species only. The apical ornamentation of Malagasy species consists of two papillate or denticulate crests or crested lobes, somewhat unequal in size. This pattern is most clear in *B. betschi* and *B. nasus* (Brygoo et al. 1972 a and 1974 b) and although the pattern is less clear and/or more difficult to establish in other species we assume it to be the same (resulting in the following synonyms: 'auricule sommitale interne/externe', Ramanantsoa 1979; 'lobe antérieur/postérieur', Brygoo et al. 1974 b; 'auricule avec deux crêtes', Brygoo & Domergue 1971; 'deux hémisphères apicaux portent groupes d'ergots', Brygoo & Domergue 1969 d; 'lobe latéral/médial', Brygoo et al. 1972 a; 'lobe interne/terminal', Brygoo et al. 1974 b; 'apex interne/externe', Brygoo & Domergue 1969 b and 'lobe interne/externe', Brygoo & Domergue 1968). In some species there may be an additional ornamentation, e. g. lateral projections (see above), papillary fields (Brygoo & Domergue 1971) or elongate papillae ('languette', Brygoo & Domergue 1969 b and 'languette apicale', Brygoo & Domergue 1971). The above conception of hemipenes ornamentation in *Brookesia* may be too simplified and somewhat rash. However, well established is the dual aspect of the apical ornamentation and the fact that African and Malagasy species differ much more and more clearly so from one another in apical ornamentation than do either African or Malagasy species among themselves. As to the variation in apical ornamentation within the geographic subgroups of *Brookesia*, particularly the Malagasy species, our conclusion may indeed be rash and in need of additional studies on better material. The former two observations are, however, more significant for the present study than the supposed unity in apical ornamentation in Malagasy species.

DESCRIPTION OF THE HEMIPENES

Chamaeleo africanus Laurenti, 1768 (Fig. 3 a and b)

ZFMK 8828 Mora, N.Cameroon and ZFMK 38402 Erkowit, E.Sudan

Hemipenes subcylindrical with a relatively large pedicel, approximately one third to half of the total hemipenislength. The truncus is set with large and deep calyces, whose margins are extremely fringed, thus giving the truncus a papillate appearance. Sulcus spermaticus bordered by well developed sulcal lips that bear papillate ridges as well. The apex is crowned with numerous symmetrically arranged rotulae, viz. one asulcal pair and three sulcal pairs. The asulcal rotulae are smaller than the largest of the sulcal ones. The sulcal rotulae form two groups, each group consisting of three parallel and obliquely oriented rotulae, the median one the largest, the lateral one the smallest. All rotulae have denticulated margins. Laterally of the two groups of sulcal rotulae are two fringed flanges.

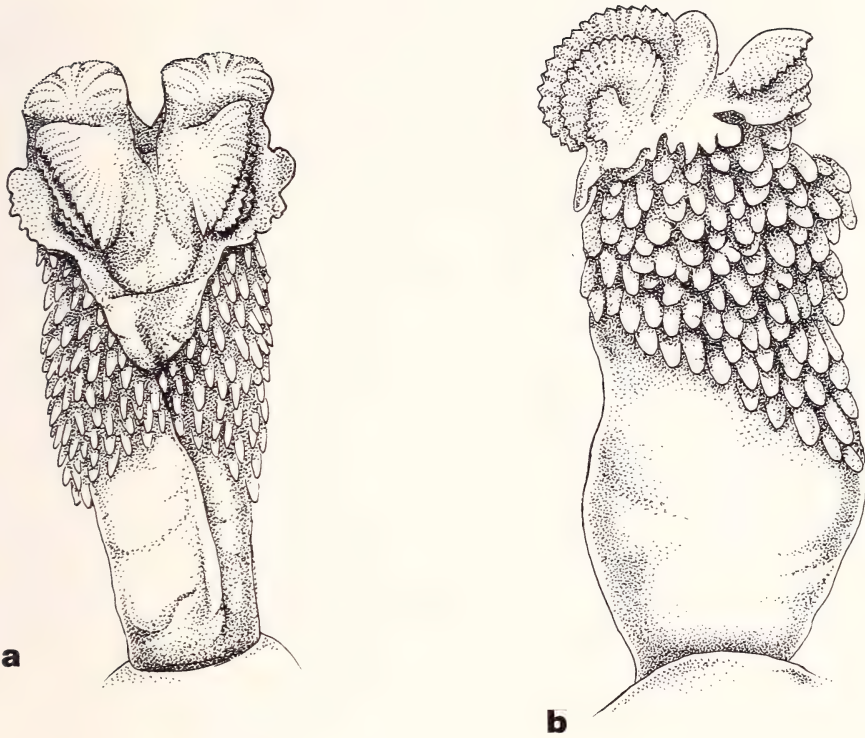


Fig. 3 a & b. Hemipenis of *C. africanus*. a = sulcal view, b = lateral view.

***Chamaeleo calyptratus* Duméril, 1851 (Fig. 4)**

ZFMK 29067 Sana, Yemen

Hemipenes clavate, pedicel one third of hemipenislength. Sulcal lips well developed and partially set with rows of minute papillae. The truncus is calyculate, i. e. proximally there are parallel ridges that interconnect gradually to enclose large transversely elongated calyces halfway the pedicel and the apex. The apex terminates in a pair of large sickle-shaped rotulae. Proximally at the sulcal side of these rotulae a partially serrated ridge can be seen to border an area in which two groups of smaller rotulae are positioned. Each group consists of two collateral rotulae of almost equal size that are oriented obliquely. All rotulae have a finely serrated margin.

***Chamaeleo calyptratus calcarifer* Peters, 1854**

ZFMK 41091 5 km north of the Yemen border, Saudia Arabia

Hemipenes as those of *C. calyptratus* with six rotulae on top of the apex.

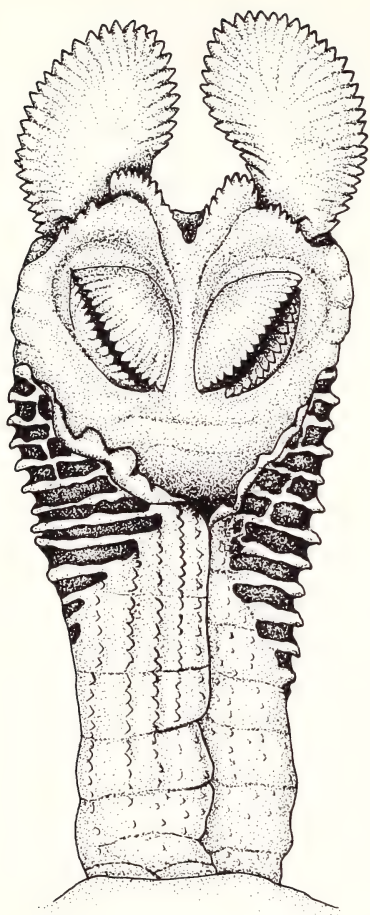


Fig. 4. Hemipenis of *C. calypttratus*, sulcal view.

***Chamaeleo chamaeleon orientalis* Parker, 1938**

BM 1963-805 Rada, Yemen

The hemipenes of this subspecies fit the description of the hemipenes of the nominal form (Klaver 1981 a) except for 1) the more prominent development of the smallest rotulae of the sulcal rotulae groups and 2) the more sickle-shaped form of the asulcal rotulae.

***Chamaeleo arabicus* Matschie, 1893**

ZMB 11135 (holotype) Lahej near Aden, South Yemen; NHMW 7466:1 same locality

Hemipenis with only four elongate rotulae with finely denticulated margins. Calyces deep with serrated margins. This hemipenis ornamentation differs clearly from the one of *C. chamaeleon* (cf. Klaver 1981 a) of which *C. arabicus* was considered a subspecific

form (Hillenius 1963). Arnold (1980) noted that *C. c. arabicus* is as distinct from the nearest known *C. c. orientalis* specimens as some full species, such as *C. africanus*, are. He, therefore, treated *C. arabicus* as a megasubspecies (or semispecies?) of *C. chamaeleon*. Our present observations on the hemipenes justifies, we think, this form to be elevated to the specific rank.

***Chamaeleo zeylanicus* Laurenti, 1768**

ZFMK 39043, locality unknown

Hemipenes stout, pedicel one third of hemipenislength. Truncus set with calyces. Apical ornamentation consists of one pair of large somewhat elongate asulcal rotulae and three pairs of smaller sulcal rotulae, that are arranged in two groups. All rotulae have a serrate margin. The transverse ridge separating the asulcal rotulae from the sulcal ones is smooth. Differences with the original description of McCann (1949) are 1) the presence of three pairs of small sulcal rotulae instead of one pair and 2) the absence of a serration on the transverse ridge.

***Chamaeleo dilepis* Leach, 1819 (Fig. 5 a & b)**

ZFMK 18895 proximity of Mombasa, Kenya

Hemipenes clavate, pedicel approximately half of hemipenislength. The truncus is set with large and shallow calyces, whose bordering margins are coarsely denticulated.

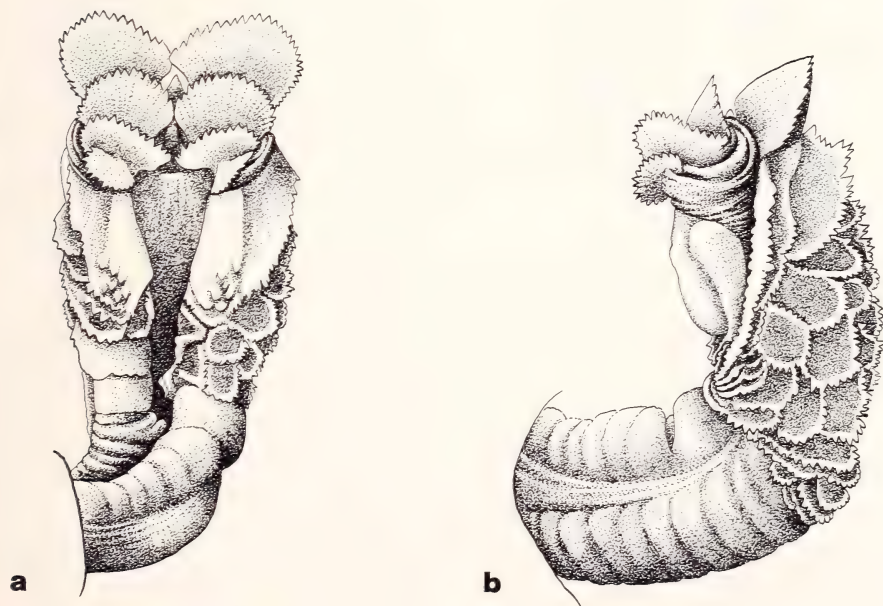


Fig. 5 a & b. Hemipenis of *C. dilepis*. a = sulcal view, b = lateral view.

Sulcal lips also partially calyculate. The apical ornamentation is very much like the one in the preceding species, viz. with one pair of asulcal rotulae and three pairs of sulcal rotulae. A difference is the transverse orientation of these latter rotulae. These observations correspond with those of Broadley (1971).

***Chamaeleo quilensis* Bocage, 1866**

RMB 24130 and 25487 Chisambo, Mlanje, Malawi and RMB 29495 Vumba Mts., Zimbabwe

The hemipenes of this form differ from those of the preceding form in some respects: 1) the calyces are small and deep and enclosed by irregularly fringed ridges, 2) the rotulae of the two sulcal rotulae groups are much smaller and are, moreover, 3) placed in a much more clearly defined apical area and 4) the median-distal border of this area bears several papillae, whereas there is only one large papilla in *C. dilepis*.

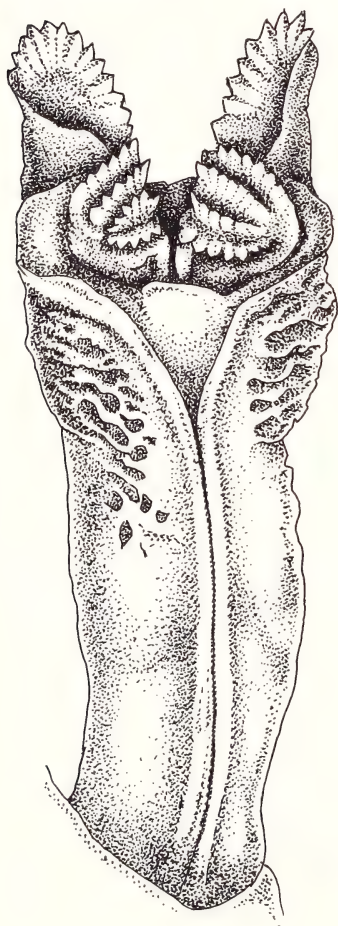


Fig. 6. Hemipenis of *C. senegalensis*, sulcal view.

***Chamaeleo gracilis* Hallowell, 1842**

ZFMK 8841 proximity of Kribi, S.Cameroon

Hemipenes subcylindrical, pedicel one third to half of hemipenislength. The truncus is set with calyces, enclosed by fringed margins, that extend mainly in transverse direction. Apical ornamentation with four pairs of rotulae, all transversely oriented. One large conical papilla between the asulcal rotulae. Sulcal lips without ornamentation.

***Chamaeleo senegalensis* Daudin, 1802 (Fig. 6)**

ZFMK 17312 Bandia, Senegal and ZFMK 27399 N.Togo

Hemipenes subcylindrical, pedicel one third to half of hemipenislength. Sulcus spermaticus bordered by well developed and unornamented sulcal lips. Small calyces confined to the distal part of the truncus, especially the medial surface; more proximal calyces are larger and elongate. The apex is crowned with two large rotulae, each positioned on top of a basal projection. Proximally at the sulcal side of these projections are two groups of smaller rotulae, each group composed of four collateral rotulae. The inclination of these rotulae with the hemipenis length-axis is exactly the opposite of the one found in, for instance, *C. calypttratus*. The large asulcal rotulae have a different orientation as well, viz. instead of being oriented in the same transverse plane (cf. *C. calypttratus*) they lie in almost parallel planes. All rotulae have a coarse denticulation of hooklike denticles, that may, however, be due to seasonal variation.

***Chamaeleo laevigatus* Gray, 1863**

ZFMK 29738 Talanga forest, South Sudan

Hemipenes not unlike those of *C. senegalensis*, except for the rotulae arrangement. Instead of ten, eight rotulae are present on the apex, two large asulcal ones and six sulcal ones, the latter arranged in two groups of three collateral rotulae. Margins of the rotulae coarsely serrated. On account of this profound difference in rotulae number *C. laevigatus* is treated here as a full species and not as a subspecies of *C. senegalensis*.

***Chamaeleo namaquensis* Smith, 1831**

ZFMK 7983 Gobabeb, S.W.Africa and ZMA 15195 Namib Desert Park, S.W.Africa

Hemipenes with only two pairs of rotulae, viz. an asulcal pair and a sulcal pair. All rotulae are more or less semicircular, denticulated and have approximately the same size. Calyces enclosed by fringed ridges.

***Chamaeleo oweni* Gray, 1831 (Fig. 7)**

MHNG 1012-1 Foullassi, Cameroon

Hemipenes stout and truncated, pedicel one third of hemipenislength. The truncus is covered with large and deep calyces. The ridges that surround the calyces extend medially over the apex of the hemipenis towards the sulcal side, where they gradually dissolve in fleshy fringes and papillae. The apex bears four sickle-shaped rotulae of equal size, grouped in an asulcal pair and a sulcal pair. The margins of the rotulae are finely ser-

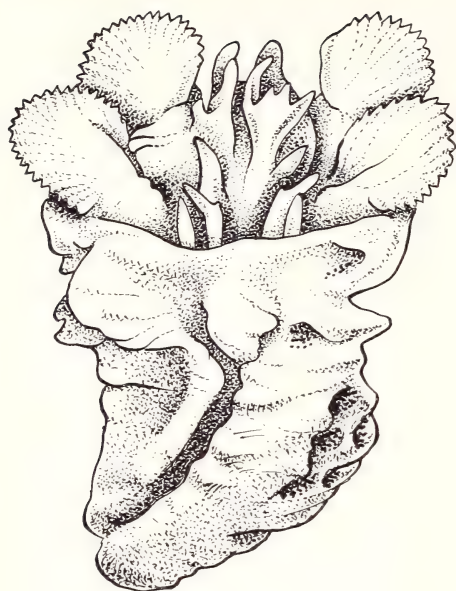


Fig. 7. Hemipenis of *C. oweni*, sulcal view.

rated. At the base of each sulcal rotula is a large fleshy papilla; medially and somewhat distally of these papillae another pair of isolated papillae is present.

***Chamaeleo montium* Buchholz, 1874 (Fig. 8)**

ZFMK 8844, 9067, 9069, 15287 and 15288 Buéa, Mt. Cameroon, Cameroon

Hemipenes stoutly built and truncated, pedicel one third of hemipenislength. The truncus is coarsely calyculate, the well developed sulcal lips and sulcus spermaticus without ornamentation. Apex with two pairs of small denticulated rotulae. The rotulae are positioned towards the sulcal side of the hemipenis, so they cannot be observed from the asulcal side (cf. the hemipenis of *C. hoehnelii*, Böhme & Klaver 1980). Numerous fleshy papillae are concentrated in two symmetrically arranged fields medially of the sulcal rotulae. Up to 16 papillae/field may be present.

***Chamaeleo cristatus* Stutchbury, 1837**

ZMA 10157 Foulassi, Cameroon

The hemipenes of this species resemble those of *C. oweni*. The apex possesses also four sickle-shaped rotulae with minutely serrated margins. The ridges of the calyces extend over the apex and dissolve gradually in fringes and finally in papillae. A major difference is the presence of numerous papillae grouped in two symmetrically arranged papillary fields that are located next to the sulcal rotulae. Each field consists of 8 to 9 papillae. Moreover, a few scattered papillae are present between these papillary fields.

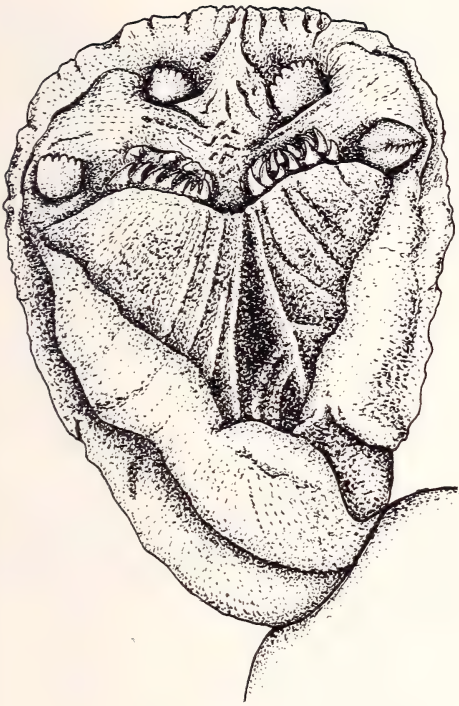


Fig. 8. Hemipenis of *C. montium*, sulcal view.

***Chamaeleo johnstoni* Boulenger, 1901**

ZMA 11959 Goma, Zaire

The hemipenes have two pairs of small semicircular rotulae with denticulated margins. The ridges of the calyces continue over the apex and dissolve gradually in fringes and papillae. The last of these papillae are positioned between the sulcal rotulae. Near the base of these rotulae are a few scattered papillae and a little more medially and proximally are two papillary fields with 4 to 5 papillae each. Except for the rotulae the hemipenes are set with diffusely dispersed melanophores.

***Chamaeleo quadricornis* Tornier, 1899**

ZFMK 15291 and 15292 Mt. Lefo, N.Cameroon

Hemipenes not unlike those of *C. montium*. Calyces smaller and shallower. Two pairs of small denticulated rotulae are present, as well as two papillary fields with up to 9 papillae/field, that are, however, situated a little more proximally of the sulcal rotulae than in *C. montium*.

***Chamaeleo camerunensis* Müller, 1909**

ZSM 484-1909 Bibundi, Cameroon

Hemipenes as in the preceding species, i. e. with two pairs of denticulated rotulae and near the base of each sulcal rotula a papillary field with up to 10 fleshy papillae.

***Chamaeleo feae* Boulenger, 1906**

ZFMK 9381 Moca, Fernando Po

Also in this species two pairs of denticulated rotulae and at the base of each sulcal rotula a large papillary field with up to 16 elongate papillae.

***Chamaeleo eisentrauti* Mertens, 1968**

ZFMK 5785 Dikume, Rumpi Mts., Cameroon

Hemipenes with two pairs of rotulae and two papillary fields at the base of the sulcal rotulae, up to 8 papillae/field.

***Chamaeleo wiedersheimi* Nieden, 1910**

ZFMK 15283 Mt. Lefo, N.Cameroon

Truncus covered with large calyces that extend over the apex and end abruptly between the asulcal sickle-shaped rotulae. The two sulcal rotulae are more semicircular than the asulcal ones. The margins of the rotulae are finely denticulated. Medially between the sulcal rotulae is one central papillary field with up to 9 papillae.

***Chamaeleo affinis* Rüppell, 1845**

ZFMK 2739 Addis Abeba, Ethiopia

Hemipenes with two pairs of small rotulae. Near the base of each sulcal rotula is a row of extremely long and pointed papillae. The papillae next to the rotulae are the largest, the ones at the end of the row the smallest. Up to 6 papillae/row may be present.

***Chamaeleo goetzei* Tornier, 1899 (Fig. 9)**

ZFMK 30703 and 30705 Iloilo, near Rungwe Mts., Tanzania

Hemipenes clavate, pedicel one third of hemipenislength. The proximal part of the truncus with large calyces, the distal part with small ones that reach high up the median asulcal surface. Sulcal lips well developed and without ornamentation. Apex with two pairs of rotulae, the sulcal rotulae very large, the asulcal rotulae small and oriented transversely. All rotulae are denticulated and are positioned in a large smoothly textured apical area. On the median surface of the sulcal rotulae are two diffuse papillary fields that extend from the distal end of the sulcus over the base of the rotulae well up to the rotulae themselves. In Fig. 9 one sulcal rotula has been folded aside to show one of the papillary fields.

***Chamaeleo fuelleborni* Tornier, 1900**

ZMA 15201 proximity of Kivira, S.E. of Mbeya, Tanzania

The hemipenes look very much like those of *C. goetzei*. The sulcal rotulae are the largest of the four rotulae present. At the median base of these sulcal rotulae are two

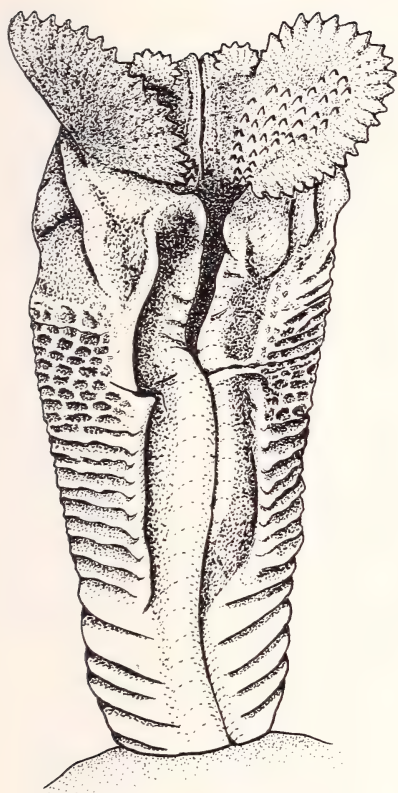


Fig. 9. Hemipenis of *C. goetzei*, sulcal view.

papillary fields as well, but the papillae are more concentrated and do not reach as far up the surface of the rotulae as in *C. goetzei*.

***Chamaeleo tempeli* Tornier 1899**

ZFMK 30706 and 30708 Kigogo, Uzungwe Mts., Tanzania

Four more or less sickle-shaped rotulae are present, the sulcal ones very large, the asulcal ones much smaller. All rotulae are denticulated and positioned in a large smoothly textured apical area. Two papillary fields are present at the median base of the large rotulae, i. e. the papillae do not extend onto the rotulae.

***Chamaeleo laterispinis* Loveridge, 1932**

ZMA 10250 Kigogo, Uzungwe Mts., Tanzania

Hemipenes like those of *C. tempeli* except for 1) the rotulae which are more sickle-shaped and 2) a few additional, scattered papillae next to the papillary fields.

***Chamaeleo werner* Tornier, 1899**

ZFMK 44821 Mufindi, Uzungwe Mts., Tanzania

Hemipenes as in the preceding species, i. e. with four rotulae, the sulcal ones the largest. At the base of each sulcal rotula a large simple papilla is present. Medially between the sulcal rotulae is a diffuse group of small papillae, the asulcal side of the sulcal rotulae is set with very small scattered papillae.

***Chamaeleo tenuis* Matschie, 1892**

ZMH 01848 Amani, Usambara, Tanzania

Hemipenes with two pairs of rotulae. On the inverted hemipenes no additional ornaments could be discerned.

***Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887**

UZM 295 Amani, E.Usambara Mts.; 312 Kwamkoro, E.Usambara Mts. and 322 Muzambai, W.Usambara Mts., Tanzania

Hemipenes stout and clavate, pedicel one fourth of hemipenislength. Truncus with relatively large and deep calyces. Sulcus spermaticus and sulcal lips smooth. The sulcal lips do not continue in a ridge around the apex (= non-capitate). The apex bears four rotulae with serrated margins. The rotulae are of equal size and slightly sickle-shaped. No papillae.

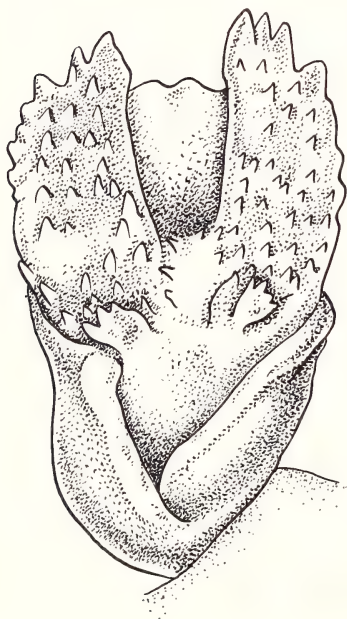


Fig. 10. Hemipenis of *C. mlanjensis*, sulcal view.

***Chamaeleo mlanjensis* Broadley, 1965 (Fig. 10)**

RMB 25380 Chisambo Estate, Mlanje, Malawi

Hemipenes stout and truncated, pedicel short. Truncus with large, shallow and transversely elongated calyces. Apex without rotulae, but characterized by two enormous papillate lobes. The largest papillae are grouped at the distal margin (cf. 'apical wings with scalloped edges', Broadley 1971), the smaller papillae at the centre of the lobes. At the proximal border of each lobe is also a small group of enlarged papillae. The position of these two papillate structures on the apex is similar to that of rotulae. However, they are quite unlike rotulae and much more pliable, like papillae.

***Chamaeleo melanocephalus* (Gray, 1865)**

ZFMK 18417 and 18422 Durban, S.Africa

Hemipenis morphology in accordance with the description of Raw (1976). Four sickle-shaped rotulae are present, the asulcal ones larger than the sulcal ones. The outer margins of the rotulae are denticulated. Between the four rotulae is a median denticulated ridge.

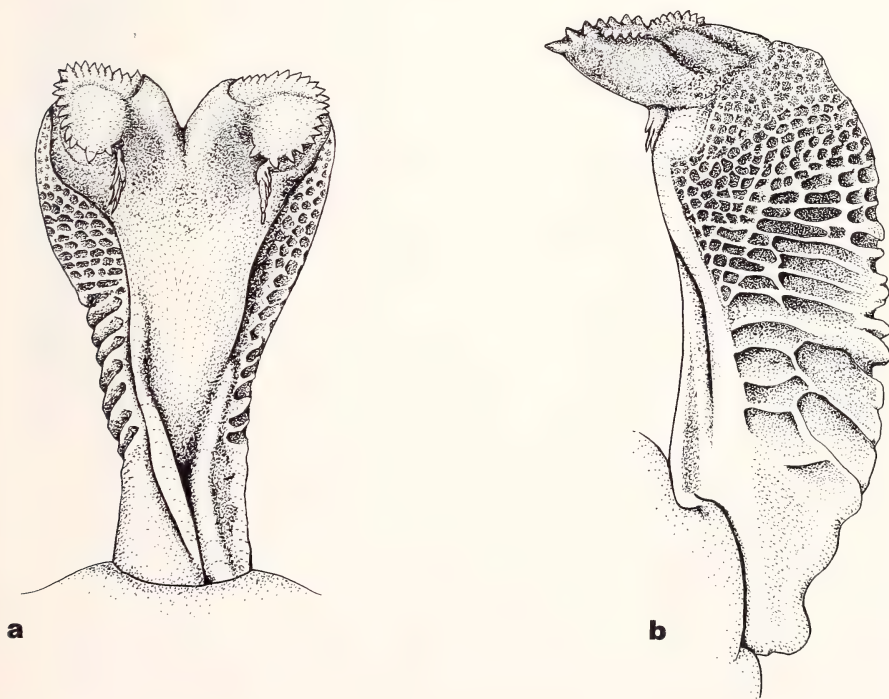


Fig. 11 a & b. Hemipenis of *C. cephalolepis*, a = sulcal view, b = lateral view.

***Chamaeleo tigris* Kuhl, 1820**

ZFMK 26194 Praslin Isld., Seychelles

The hemipenes fit the description of Bourgat & Domergue (1971) except for 1) the shape, that is less elongate, but this may be due to the turgidity at the moment of preservation, 2) the presence of a transverse row of small papillae between the two pairs of elongate papillae ('cornes bifides') and 3) the position of the rotulae ('auricules apicales'), that instead of projecting laterally are positioned on top of the apex.

***Chamaeleo cephalolepis* Günther, 1880 (Fig. 11 a and b)**

ZFMK 29960 and 29963 Grande Comore, Comores

Hemipenes long and clavate, pedicel one fifth of hemipenislength. The calyces on the truncus are large and extend in transverse direction near the pedicel. Distad they become smaller and more hexagonal. Towards the apex the sulcal lips diverge and continue as a ridge that encircles the apex (= capitate). Sulcus spermaticus und sulcal lips without ornamentation. Apex slightly bilobed, each lobe with a broad and somewhat aberrant pedunculus. The outer margin and the distal end of each pedunculus is papillated, i. e. with one major row of papillae (up to 9) and one minor row of papillae (up to 5). These two rows meet proximally and continue in an obliquely orientated denticulate ridge or auricula. At the sulcal base of each pedunculus is a small tuft of superimposed papillae.

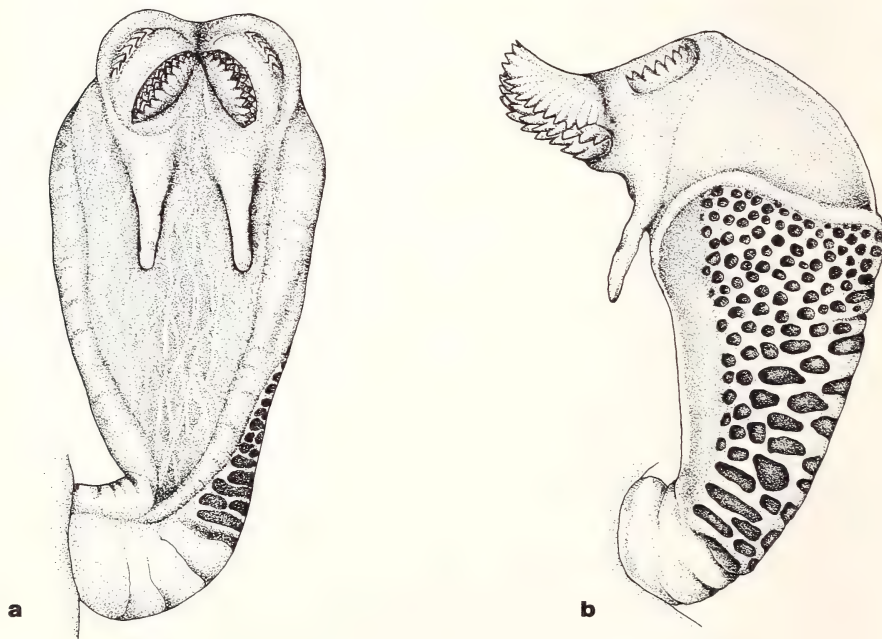


Fig. 12 a & b. Hemipenis of *C. polleni*, a = sulcal view, b = lateral view.

***Chamaeleo polleni* Peters, 1873 (Fig. 12 a and b)**

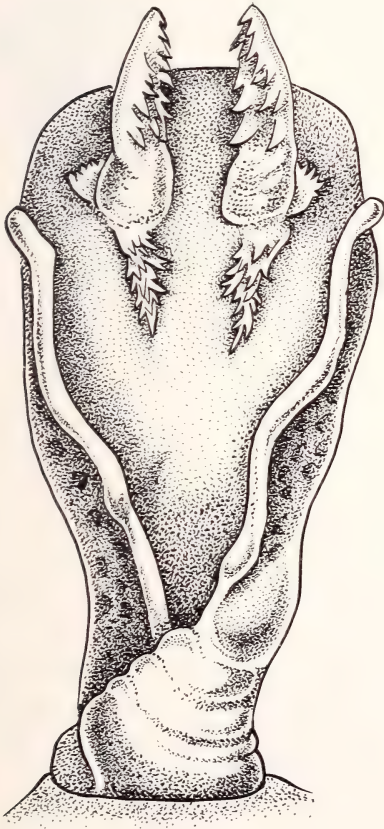
ZFMK 29917 and 29918 Mayotte, Comores

Hemipenes large and clavate, pedicel one third of hemipenislength. The truncus is covered with rather small calyces that grow even smaller towards the apex. Sulcus, sulcal lips and apex smooth. The capitate apex bears two pedunculi that are fused medially and project over the sulcus. Each pedunculus has three to five parallel rows of papillae at its sulcal und distal margin. At the asulcal side of the pedunculi two slightly raised denticulate auriculae can be observed. Proximally of each pedunculus is an elongate fleshy papilla.

***Chamaeleo lateralis* Gray, 1831 (Fig. 13)**

ZFMK 29984 Tuléar, Madagascar

Hemipenes clavate and capitate, pedicel one fourth of hemipenislength. Truncus calyculate, the calyces growing smaller from the pedicel towards the apex. Apex smooth and characterized by two large and elongate pedunculi that have a papillate sulcal-distal

Fig. 13. Hemipenis of *C. lateralis*, sulcal view.

surface (up to 13 papillae). At the base of these pedunculi are 1) at the sulcal side, large tufts of superimposed papillae and 2) at the latero-asulcal side, denticulate auriculae.

***Chamaeleo pardalis* Cuvier, 1829 (Fig. 14 a and b)**

ZFMK 14073 Nosi Bé, N.W.Madagascar and 19333 Maroansetra, N.O.Madagascar

Hemipenes clavate and capitate, pedicel one fourth of hemipenislength. Truncus covered with well developed calyces. Apex slightly bilobed, each lobe ornamented with 1) a stout and curved pedunculus with numerous large pointed papillae at the sulcal-distal surface, 2) a denticulate transverse auricula at the asulcal base of the pedunculus, 3) a large tuft of superimposed papillae at the sulcal base of the pedunculus and 4) four papillae grouped in two pairs near the median midline of the apex. This description corresponds with one given by Bourgat (1969), but as his figures are not particularly clear with regard to the pedunculi, the hemipenis is depicted here again.

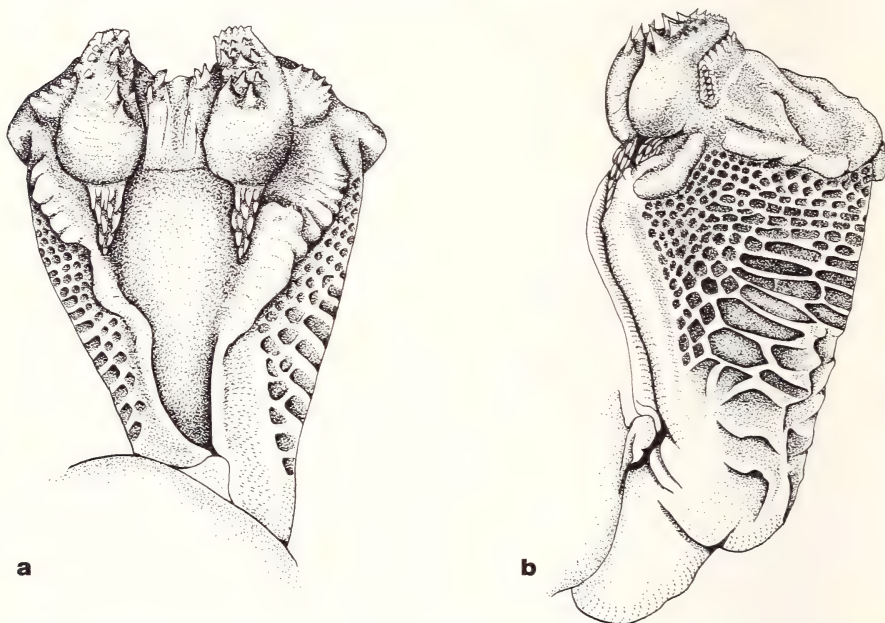


Fig. 14. Hemipenis of *C. pardalis*, a = sulcal view, b = lateral view.

***Chamaeleo oustaleti* Mocquard, 1894**

ZFMK 14546 Majunga, N.W.Madagascar

Hemipenis as described by Bourgat & Brygoo (1968) and very much like those of the previous species. Capitate hemipenis with two stout curved pedunculi, whose sulcal surface bear large pointed papillae. At the asulcal side of each pedunculus is a transverse denticulate auricula. Between these auriculae at the median midline of the apex, is another small, irregularly denticulated ridge. Proximally at the sulcal side of the pedunculi are two elongate and simple papillae.

***Chamaeleo verrucosus* Cuvier, 1829**

ZFMK 17733 and 17734 Tuléar, S.W.Madagascar

Hemipenes like those of *C. oustaleti*, also with two elongate and simple papillae at the sulcal base of the pedunculi. The observation of this ornament in this species and in *C. oustaleti* is contrary to the description of Bourgat & Brygoo (1968), who recorded tufts of superimposed papillae in some of the specimens they examined. However, Brygoo & Domergue (1970 b) report them to be simple as well*.)

***Chamaeleo bifidus* Brongniart, 1800**

ZFMK 20736 Madagascar

Hemipenes with two large pedunculi, at the asulcal side of them two pairs of partially overlapping auriculae. No additional ornaments could be discerned. Next to pedunculi and auriculae Ramanantsoa (1978) recorded the presence of a tuft of superimposed papillae at the sulcal base of each pedunculus and the presence of a single median denticulated ridge ('auricule médio-sommitale, denticulée').

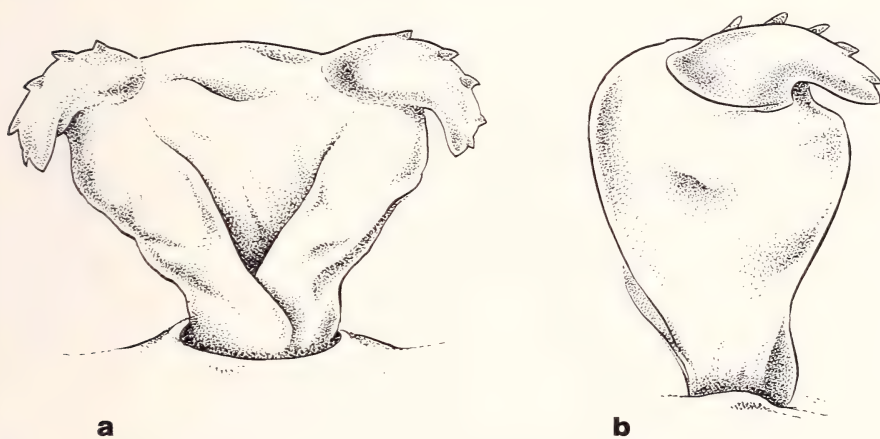


Fig. 15 a & b. Hemipenis of *B. platycephala*, a = sulcal view, b = lateral view.

***Brookesia platycephala* (Günther, 1893) (Fig. 15 a and b)**

RMB 25342 Rud Gorge, Mlanje, Malawi

The hemipenes closely resemble those of *B. p. carri* described by Loveridge (1953). Hemipenes stoutly built and truncated. Pedicel, truncus and apex cannot be distinguished, because calyces and the capitate condition are absent. Two curved apical horns are present, each with a row of papillae.

*) It would be interesting to find out whether this variability in papillate structures correlates with the karyotypic variability within these two species (see section karyology below). An affirmative answer to this question combined with information as to the geographical distribution of the varieties could make a reconsideration of the specific unity of *C. oustaleti* and *C. verrucosus* necessary (cf. also Bourgat 1973).

***Brookesia nchisiensis* Loveridge, 1953**

RMB 6604 Mughesi forest, Misuku Mts., Malawi

Hemipenes stout and truncated, no calyces. Two apical horns with up to 8 papillae, arranged in two rows that converge towards the tip of the horn (cf. Broadley 1971).

***Brookesia brachyura* (Günther, 1893)**

RMB 24348 Matembo Source, Nyika Plateau, Malawi

Hemipenes stout and truncated, no calyces. Two curved apical horns are present, each with up to 6 scattered papillae at the asulcal surface.

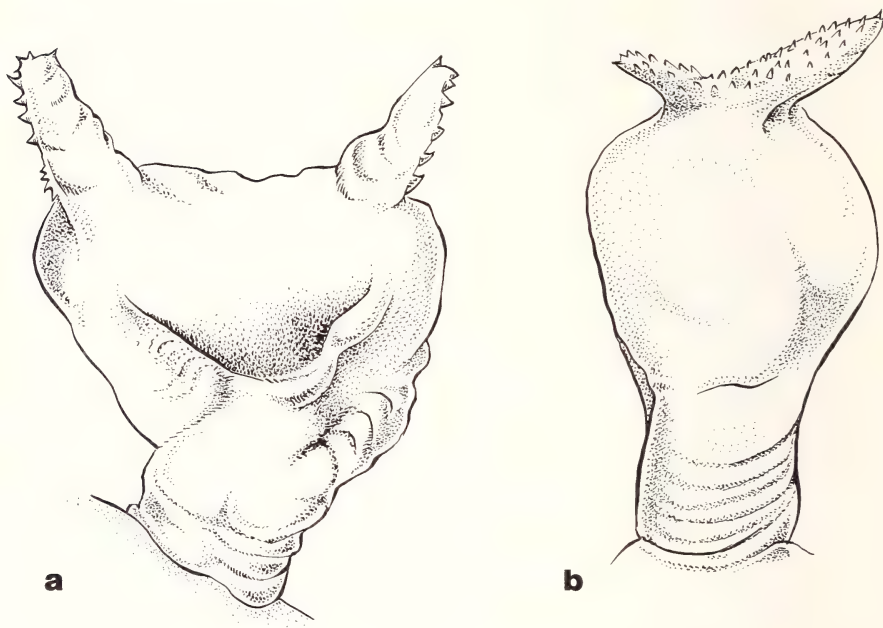


Fig. 16 a & b. Hemipenis of *B. marshalli*, a = sulcal view, b = lateral view.

***Brookesia marshalli* Boulenger, 1906 (Fig. 16 a and b)**

RMB 23230 Vumba Mts., Zimbabwe

Hemipenes with one pair of branched apical horns, the branch orientated towards the asulcal side, approximately half the size of the one that projects towards the sulcal side. The upper surface of these horns is set with numerous small papillae.

***Brookesia spectrum* (Buchholz, 1874)**

ZFMK 1911 Mt. Cameroon, Cameroon and MHNG 1012-5 Foulassi, Cameroon

Hemipenes like those of the previous species, but instead of the apical horns there are two complex apical projections. Each consists of a large denticulate flange (up to 7 den-

ticles), that has on its lateral surface 2 to 3 additional denticles. Directly parallel to this flange is a smaller flange with up to 5 denticles.

Finally we like to comment on several records on hemipenis morphology found in literature. McCann (1949) described the hemipenis of *C. zeylanicus* and Klaver (1981 a) used the differences in hemipenis ornamentation between this form and *C. chamaeleon chamaeleon* in support of an argumentation favouring the specific status of *C. zeylanicus*, as opposed to its generally held subspecific status within the nominal form. The redescription of the hemipenis in this paper shows the observations of McCann on the rotulae arrangement to be erroneous. Both forms mentioned have the same rotulae arrangement, i. e. next to a pair of asulcal rotulae both have three pairs of sulcal rotulae. Consequently this argument in support of a hypothesis of the specific status is invalidated. Not invalidated, however, is the hypothesis of the specific status itself, because of the remaining arguments in favour (cf. Klaver 1981 a: 229) and because other valid species of the *C. chamaeleon* group have the same rotulae arrangement as well.

Domergue (1965) commented briefly on the hemipenes of a number of species, whose hemipenes have unfortunately not been described in detail ever since. The hemipenes of *C. rhinocerus* and *C. labordi* are said to look very much like the ones of *C. lateralis*, *C. oustaleti* and *C. pardalis*. In view of the relationship between these species (cf. Brygoo 1971 and Klaver 1977) and the observations of Bourgat (1971: 239) on the hemipenes of *C. rhinocerus* and *C. angeli* one can safely assume *C. rhinocerus* and *C. labordi*, (and probably *C. antimenae* and *C. monoceras* as well) to have a hemipenis ornamentation with pedunculi and auriculae. As to *C. campani*, often supposed to be related to *C. lateralis*, Domergue (op. cit.) indicated its hemipenis ornamentation to be distinct from that of *C. lateralis*. We confirm this view here, but due to the poor quality of our specimen we cannot give an exact description. We could only establish the presence of two large papillate structures on the apex, rather unlike the pedunculi found in *C. lateralis* which with some imagination remind us of the pedunculi of *C. tuzetae*.

The hemipenes of *C. nasutus* can be distinguished from those of other species, although in certain respects they resemble the ones of *C. bifidus* (Domergue 1965). We do not agree with this observation. *C. bifidus* and allies possess hemipenes with pedunculi and auriculae. According to a picture sent to one of us (CK) by G. Ramanantsoa (in litt.: 28-II-1978) the hemipenes of *C. nasutus* resemble those of, for instance, *C. brevicornis*, i. e. bearing four rotulae and a pair of large bifid papillae. Presumably Domergue mistook the large bifid papillae of *C. nasutus* for the long and slender pedunculi of *C. bifidus*.

According to Domergue (1965) the hemipenes of *C. parsonii* possess four or five hairy protuberances. Brygoo et al. (1971) observed upon the hemipenes of *C. capuroni* that the ornamentation resembles the one of *C. parsonii* very closely. From these observations it is inferred that the hairy protuberances of *C. parsonii* correspond with the four rotulae found in *C. capuroni*. Next to the four rotulae two papillary fields are present, at least in *C. capuroni*, one at the sulcal side of each sulcal rotula.

Finally Domergue (1965) also made some incomplete observations on the hemipenes of *C. brevicornis* and *C. gastrotaenia*. The first species possesses two apical discs, the latter one apparently two lobes with an original ornamentation. Fortunately these meagre observations were amended by Brygoo & Domergue (1970 c), Brygoo et al. (1973) and Brygoo et al. (1970, 1972 b, 1974 a). Next to the apical discs (probably asulcal rotulae) there also proved to be a pair of sulcal rotulae and a pair of large bifid papillae present in *C. brevicornis*. The hemipenis ornamentation in *C. gastrotaenia* is more variable, i. e. next to four smallish rotulae there is either a pair of bifid papillae, a pair of very large simple papillae or no papillae at all. Whether this latter condition is due to seasonal variation, a retained plesiomorph condition or an artefact remains to be seen. An alternative explanation of this variability could be the status of the taxa concerned. The *C. gastrotaenia* subspecies presently known are all small and inconspicuous chameleons with hardly any character to distinguish them. The differences in hemipenis ornamentation may be an indication of their specific status.

HEMIPENEAL CHARACTER EVALUATION

The first problem to be solved is the assessment of the quality of the resemblance of the hemipenis characters, i. e. to examine whether or not they can be considered homologous and, if so, at what level they constitute a synapomorphy. Chameleons as a group are generally considered a sistergroup of the Agamidae with which they share various supposedly synapomorphous characters as, for instance, acrodont dentition, absence of caudal autotomy (Camp 1923) and the presence of a ramus duodenalis of the caecal artery (Henke 1975). Unfortunately the absence of data concerning the hemipenis morphology in Agamidae forestalls an outgroup comparison and thus a hemipeneal character evaluation at this level. Occasional observations on hemipenes of preserved specimens present in the collection of the ZFMK reveal that the apices in different Agamidae are slightly or moderately bilobed, but without any ornamentation comparable to that found in the Chamaeleonidae. There are, however, ways to arrive at some assessment of chameleon hemipenis characters, viz. by outgroup comparison at a higher level and by outgroup comparison at a lower level, i. e. within the Chamaeleonidae themselves. An outgroup comparison at a higher level than that of the immediate sistergroup allows the calyces to be characterized. Calyces are not only found abundantly in most saurian families, but in many ophidian families as well. Such a wide distribution of a character in so many distantly related groups leads to the conclusion that calyces are a plesiomorph character within the Squamata, unless we are willing to accept a rather too prolific amount of convergence. It follows that the absence of calyces or rather the smooth mesial surface of the hemipenes in *Brookesia* be considered an autapomorphy of this group, assuming the remaining, unexamined species to lack calyces as well. As to the apical ornamentation it is postulated here that the different forms of ornamentation as found within the Chamaeleonidae have evolved de novo within this group and that the relative plesio- and apomorphy must be assessed at intra-familial level.

The most general and widespread type of apical ornamentation present within the Chamaeleonidae is the one consisting of four rotulae, that are eventually accompanied by papillae or papillate structures. General and widespread does not only refer to the absolute number of species possessing four rotulae, but also to the occurrence of this trait in species that are, considered on the basis of other evidence, related in various degrees. Species possessing this type of apical ornamentation occur in Africa, south of the Sahara, Madagascar and the Seychelles. All species possessing a four rotulae type of hemipenis ornamentation belong to the genus *Chamaeleo*. The remaining *Chamaeleo* species have either a rotulae ornamentation with more than four rotulae (the *C. chamaeleon*-group only) or an ornamentation characterized by two pedunculi and two auriculae, that are eventually accompanied by papillae or papillate structures (a group of chameleons restricted to Madagascar and the Comores). The two latter types of ornamentation are found in far less species than the first one discussed. Until now no species of *Chamaeleo* is known to lack an apical ornamentation.

If we restrict ourselves for the time being to the genus *Chamaeleo* we postulate that the similarity in ornamentation, i. e. the possession of four rotulae be considered characteristic of or synapomorphous for a large and heterogeneous group of chameleons and to reflect affinity at a general level. The four rotulae cannot, therefore, be used to assess the relationship of the different species within this group, because at that level they must be considered a symplesiomorphy. These latter relationships can, as will be demonstrated below, be inferred from the differences and similarities in rotulae development, in rotulae form and in the additional apical ornaments, viz. papillae and papillate structures. The other two types of apical ornamentation, viz. the multi-rotulae type and the pedunculi-auriculae type are considered to be derived secondarily and independently. We found this character transformation sequence on a morphological hypothesis concerning the homology of the various apical ornaments, that can be inferred from correspondence in position and composition and from intermediate forms.

It is not hard to conceive that asulcal rotulae and auriculae are homologous, as may be inferred from their position on the apex and their similarity in appearance. As we have seen the difference between a denticulated flange or disc and a denticulated ridge was not sufficient enough to prevent French authors to consider these two characters identical and to coin them with the same term 'auricule'. We differentiate them, however, precisely because of their relative morphological dissimilarity and attribute their relative morphological similarity and position to homology. Auriculae as we perceive them are always found in combination with pedunculi, whereas asulcal rotulae are always found in combination with sulcal rotulae. This observation begs the question whether pedunculi can be regarded homologous with sulcal rotulae. We think this indeed to be the case, both ornaments are present in pairs at a sulcal position on the apex and may have developed from relatively undifferentiated ornaments, similar to the ones found in *C. mlanjensis*. There are two arguments in support of this homology hypothesis. First, there are the peculiar pedunculi of *C. polleni* and *C. cephalolepis* with their flattish shape and each showing two to five parallel rows of papillae at their sulcal

and distal margin (see Figs. 11 a, b and 12 a, b). One can imagine that a bulging development combined with a simultaneous rotulae-like development at the same location gave rise to this condition. Subsequent evolution may then have resulted in more lobe-like and finally stalk-like pedunculi as observed in other Malagasy species. The "disques apicaux pediculés" of *C. brevicornis*, *C. malthe* and *C. peyrierasi* may also fit in this scheme, but we do not want to pursue this speculation because we found the rotulae of *C. brevicornis* to look like perfectly normal rotulae. Second, the sulcal pair of apical ornaments, be they either pedunculi or rotulae, exhibit during evolution a similar major development. Pedunculi develop into large and conspicuous sulcal ornaments with numerous rows of papillae; sulcal rotulae may likewise become large (cf. *C. goetzei*, Fig. 9) or may increase in number (cf. the *C. chamaeleon*-group). The parallel rows of papillae on the pedunculi of *C. polleni* may even be homologous with the parallel rotulae of the sulcal rotulae groups in the species of the *C. chamaeleon*-group.

The papillate structures that generally accompany the pair of major sulcal ornaments are mostly paired as well and positioned more or less sulcal-medially of these ornaments. These papillate structures may consist either of papillary fields, papillary rows, large bifid papillae or large simple papillae in the case of rotulae or of simple, bifid, or tufts of superimposed papillae in the case of pedunculi. It is hypothesized that these papillate structures are homologous and reflect the different stages in a development from a relatively undifferentiated condition with many small papillae scattered over the apex (cf. *C. mlanjensis* and *C. hoehnelii*, Böhme & Klaver 1980) towards a relatively differentiated condition with papillae either grouped in fields, rows, tufts or in pairs of large bifid or large simple papillae. Other minor papillate structures, either single or paired, may be found on the apex especially in a distal-medial position. These papillate ornaments are, however, much more variable and, therefore, hard to homologize. Summarizing this hypothesis: pedunculi are homologous with sulcal rotulae, auriculae are homologous with asulcal rotulae, and simple, bifid and tufts of superimposed papillae found at the sulcal base of the pedunculi are homologous with other papillate structures such as bifid papillae, papillary fields, etc. found at the base of sulcal rotulae.

An alternative hypothesis can be formulated in which pedunculi are not considered homologous with sulcal rotulae but with large papillate structures found in several Malagasy species. When describing the hemipenes of *C. tigris* Bourgat & Domergue (1971: 239) stated in relation to the two pairs of remarkable elongate bifid papillae: "Les cornes; leur situation correspond à celle des lobes (1) connus dans la majorité des espèces, lobes dont elles semblent être les homologues". In a footnote they explain what they consider a lobe: "(1) = pédoncule, in Bourgat 1969, p. 56", which in this case is indeed synonymous to pedunculus and not to pedicel. Similarly when describing the hemipenes of *C. gastrotaenia marojezensis* Brygoo et al. (1970: 274) observe upon the unique "lobes filiformes hypertrophiés" that they "occupent la place des lobes communs chez la plupart des Caméléons". If one searches the literature on hemipenes morphology present at the time one finds that pedunculi were frequently referred to as

"lobes" (cf. *C. balteatus*, Brygoo & Domergue 1969 c; *C. belalandaensis*, Brygoo & Domergue 1970 b and *C. angeli*, Bourgat 1971). Apart from these two observations on the location of large papillate structures on the apex the French authors did not pursue the homology question any further in their subsequent papers. Presently we know that the location of most conspicuous papillate structures, large and small, is at the base of either sulcal rotulae or pedunculi. The nature of the two structures mentioned is, in our opinion, clearly papillate and their resemblance with pedunculi superficial at best. Their location on the apex more likely corresponds with that of other papillate structures instead of that of the pedunculi in other Malagasy species. Moreover, additional data, e. g. the pedunculi structure of *C. polleni* and *C. cephalolepis* makes homology of pedunculi and sulcal rotulae more plausible, whereas in case of the alternative hypothesis sulcal rotulae are not accounted for. Therefore we do not think the alternative hypothesis plausible, we only mentioned it here to acknowledge that we did not fail to record the possibility.

The apical ornamentation of the *Brookesia* species differs from the ones of the *Chamaeleo* species in that it is much simpler and less variable. Either a pair of horns or a pair of crests is present, only occasionally accompanied by additional papillate structures. The external appearance of horns and crests is suggestive, i. e. horns remind us of pedunculi and crests remind us of auriculae or even rotulae. Although these possible homologies cannot be ruled out a priori there are no additional arguments to support the idea that the superficial resemblance can indeed be ascribed to homology. On the contrary, the papillae present on the horns are on the 'wrong' or asulcal side and, moreover, the dual aspect of the apical ornamentation forestalls to establish with the help of the relative position with which of the apical ornaments found in *Chamaeleo* horns and crests are most likely to be homologous. The two denticulated flanges found in *B. spectrum* might suggest a four rotulae condition, but the two flanges are so close to each other that a further differentiation of a single ornament is more likely. The compound crest-like arrangement of *B. spectrum* might correspond to the compound horn-like arrangement of *B. marshalli*, in spite of the crests of Malagasy species. Fresh everted material is necessary to check this view.

Horns and crests might be homologous and represent two independent developments. We think the ornaments in *Brookesia* have been evolved independently from the ones found in *Chamaeleo* and to constitute synapomorphies in their own right. This view is endorsed by the development of a smooth mesial surface in the hemipenes of *Brookesia* species, that clearly sets them apart from the *Chamaeleo* species.

The above information and argumentation can be summarized in a cladogram (Fig. 17) in which groups of species are characterized by synapomorphous hemipenis characters. It is tentatively assumed that species whose hemipenis morphology is still unknown fit into the cladogram, i. e. do not possess a hemipenis ornamentation that cannot be ascribed to either type of ornamentation discussed. In view of the number of species whose hemipenis morphology is already known and the assumed affinity between some of these species and the species whose hemipenes morphology is unknown we think it not too bold a contention.

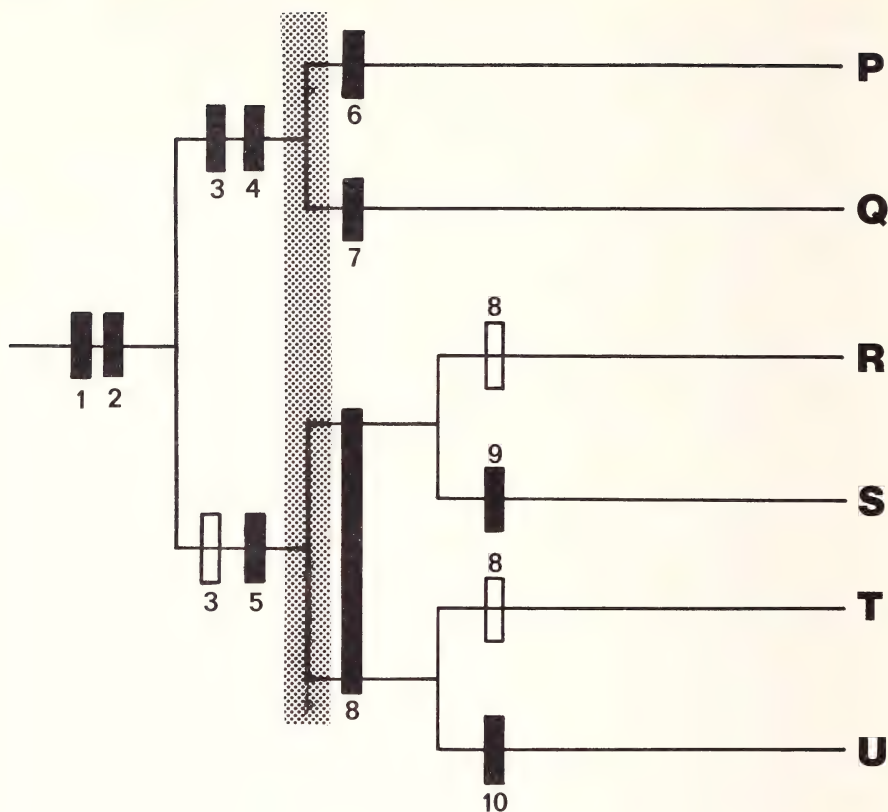


Fig. 17. Cladogram based on hemipenis characters. Black rectangles: synapomorphies, open rectangles: symplesiomorphies. 1: chameleonid manus and pedes, 2: extensible tongue, 3: calyces present (open) or absent (black), 4: dual aspect of apical ornamentation, 5: quadruple aspect of apical ornamentation, 6: crests, 7: horns, 8: four rotulae ornamentation, 9: pedunculi and auriculae ornamentation, 10: multi-rotulae ornamentation. Shading: separation of Madagascar and Africa. P: Malagasy *Brookesia* species; Q: African *Brookesia* species; R: Malagasy and Seychelles *Chamaeleo* species: *C. brevicornis* c. s., *C. gastrotaenia* c. s., *C. nasutus* c. s., *C. parsonii* c. s. and *C. tigris*; S: Malagasy and Comores *Chamaeleo* species: *C. bifidus* c. s., *C. lateralis* c. s., *C. polleni* c. s., *C. pardalis* c. s. and *C. rhinoceros* c. s.; T: African *Chamaeleo* species except those of *C. chameleon* c. s. (= U).

Although it is not possible to define the Chamaeleonidae with the help of hemipenis characters (it may even prove to be impossible), the family can be defined easily and unambiguously by other apomorph characters, that are unequally shared by all members. These characters are the highly modified manus and pedes and the extensible tongue (characters 1 and 2 in Fig. 17). It is surprising, therefore, that in literature numerous apomorph characters are listed that are supposed to characterize the family.

Although many of these characters may indeed be derived and even unique within the Chamaeleonidae they are seldom shared by all members of the family. A recent example is Estes (1983), who lists a. o. the following shared derived character states of the family: "... skull high, narrow with parietals and squamosals extending posterodorsally into a casque ..." and "... nasals excluded from the naris (sic) by maxilla (sic) and prefrontals ...". Although this may apply to many chameleon species there are various species in which the parietals and consequently the skull are more or less broad and flat and squamosals not extending posterodorsally, viz. *B. platyceps* (Frank 1951), *B. spectrum* (Werner 1902 b) and *B. superciliaris* (Siebenrock 1893). Moreover, in *B. superciliaris* the nasals clearly border the external nares dorsally. So in spite of promising words in the foreword of his paper Estes (op. cit.) stuck to tradition, i. e. generalized observations on certain characters in one or several species and presented an enumeration of these characters that are supposed to be characteristic for chameleons at large, thus completely ignoring available conflicting data concerning these characters in other species.

The pygmy chameleons (genus *Brookesia*) and the ordinary chameleons (genus *Chamaeleo*) are characterized by the synapomorphies 4 (dual aspect of the apical ornamentation) and 5 (quadruple aspect of the apical ornamentation) respectively. The monophyly of the *Brookesia*'s is further evidenced by synapomorphy 3, the absence of calyces. The genus *Brookesia* can be subdivided into two subgroups, viz. the Malagasy species (P) characterized by crests (6) and the African species (Q) characterized by horns (7). The subdivision corresponds with the former subdivision of the pygmy chameleons into two genera, viz. *Brookesia* Gray, 1865 and *Rhampholeon* Günther, 1874.

In the genus *Chamaeleo* four subgroups can be recognized, viz. two groups characterized by the possession of four rotulae, one group characterized by more than four rotulae and one group characterized by pedunculi and auricularae. We have argued that the possession of four rotulae (8) is characteristic of a large and heterogeneous group of chameleons. The subdivision of this group into two subgroups (R and T, Fig. 17) is validated by arguments concerning the relationship between species within the respective subgroups that will be discussed in subsequent sections on external morphology, lungmorphology and zoogeography. Group R constitutes the Malagasy-Seychelles branch, group T the continental Africa branch of species of the four rotulae group. Within group R a further differentiation can be made with the help of papillate structures. *C. capuroni* and *C. parsonii* and probably the related *C. globifer* and *C. oshaughnessyi*, have next to each sulcal rotula a papillary field. *C. gastrotaenia andringitraensis* and *C. g. guillaumeti* possess next to the sulcal rotulae two large bifid papillae. This character is also found in *C. peyeri*, *C. tigris*, *C. nasutus*, *C. cucullatus*, *C. brevicornis* and *C. malthe* and is likely to be found as well in the related species *C. fallax*, *C. gallus*, *C. boettgeri*, *C. guibei*, *C. linotus*, *C. furcifer* and *C. tsaratananensis* whose hemipenis morphology is still unknown. *C. g. marojezensis* has instead of the bifid papillae two very large simple papillae next to each sulcal rotula, whereas *C. g. gastrotaenia* seems to lack large papillate structures. This latter condition

probably represents a retained plesiomorph condition as compared with the apomorph papillate condition.

Within group T a similar differentiation can be made by means of the papillate structures. The plesiomorph non-papillate condition is found in *C. pumilus* and allies, *C. fischeri*, *C. tenuis*, *C. melleri*, *C. ellioti*, *C. arabicus* and *C. namaquensis*. The composition of this group clearly demonstrates that this is a paraphyletic group. The relationship of *C. arabicus* and *C. namaquensis*, for instance, lies definitely with the *C. chamaeleon* group (see sections karyology and lungmorphology) that is characterized by a synapomorphous multi-rotulae ornamentation. *C. arabicus* and *C. namaquensis* are the only members of this group that have retained the plesiomorph four rotulae configuration. Other species that can be expected to lack papillate structures are *C. adolfifriederici*, *C. carpenteri*, *C. spinosus*, *C. uthmoelleri* and *C. xenorhinus*. Small papillae scattered over the apex are found in *C. mlanjensis* and *C. hoehnellii*. Rows of papillae at the base of each sulcal rotula are found in *C. affinis* and *C. kinetensis*. Scattered papillae or rows of papillae are likely to be found in the related *C. chapini*, *C. rudis*, *C. schoutedeni* and *C. schubotzi*. Simple large papillae at the basis of the sulcal rotulae are found in *C. oweni* and *C. werneri*. Papillary fields are found in *C. bitaeniatus*, *C. jacksonii*, *C. cristatus*, *C. johnstoni*, *C. montium*, *C. feae*, *C. camerunensis*, *C. eisentrauti*, *C. quadricornis* and *C. wiedersheimi* and can be expected in *C. pfefferi* and *C. deremensis*. Papillary fields are also found in *C. goetzei*, *C. fuelleborni*, *C. laterispinis* and *C. tempeli*, but then in a combination with very large sulcal rotulae that are characteristic of this group. *C. incornutus* is likely to have the same apical ornamentation. Similar derived papillate structures in group R and T are considered parallel developments in the two independent branches within the four rotulae group.

The species of group S are characterized by a synapomorphous apical ornamentation consisting of pedunculi and auriculae (9). Variation in this group concerns pedunculi development, viz. lobe-like, stalk-like and cusped in, for instance, *C. tuzetae*, *C. pardalis* and *C. bifidus* respectively and auriculae development, viz. simple, compound and doubled in, for instance, *C. tuzetae*, *C. oustaleti* and *C. bifidus* respectively. Papillate structures at the sulcal base of the pedunculi may be absent (*C. balteatus* and *C. campani*), simple (*C. polleni*, *C. oustaleti*, *C. verrucosus* and *C. willsii*), bifid (*C. minor*, *C. petteri* and *C. tuzetae*), or tufted (*C. angeli*, *C. belalandaensis*, *C. bifidus*, *C. cephalolepis*, *C. lateralis* and *C. pardalis*). Tufted papillae are likely to be found in *C. antimena*, *C. labordi*, *C. monoceras* and *C. rhinoceras* as well, considering their affinity to *C. angeli*. Most species of this group have previously been recognized to be related on account of external morphological and karyological data (cf. Brygoo 1971; Klaver 1977 and 1981 b). *C. bifidus*, *C. minor*, *C. willsii* and *C. balteatus* are included in this group for the first time.

No additional papillate structures are found in species of group U; they are, however, characterized by a multi-rotulae arrangement (10), that is supposed to have been derived from the original four rotulae condition. Within this clearly monophyletic group (*C. chamaeleon*-group) an arrangement of six (*C. calyptratus*), eight (*C. chamaeleon*, *C. africanus*, *C. dilepis*, *C. laevigatus*, *C. quilensis*, *C. zeylanicus* and *C. gracilis*) and even

ten rotulae (*C. senegalensis* and *C. calcaricarens*) can be distinguished. A similar multi-rotulae arrangement is to be expected in the related *C. anchietae* and *C. monachus*.

COMPARISON WITH OTHER CHARACTER SETS

In this paragraph our hypothesis concerning the relative plesiomorphy and apomorphy of hemipenis characters is tested against similar transformation series in other character sets, notably karyology and lungmorphology. Data on osteological characters are scarce but sufficiently distributed among species to permit some general conclusions. External morphological data will not be discussed within the framework of a transformation series, but the congruence and especially the incongruence of the grouping of species by these characters as compared with that by hemipenis characters is commented on.

External morphology

In the Chamaeleonidae external characters are, as in most other groups of organisms, still the most widely employed characters to distinguish species and to establish their relationships. The most recent comprehensive studies on external morphology of chameleons are those of Hillenius (1959) and Brygoo (1971, 1978). Both authors distinguish especially within the genus *Chamaeleo* groups of species, consisting of species that are assumed to be more closely related to one another than to any member of other species groups. Hillenius (1963) also considers the relationship between various groups of species. The informal subdivision of *Chamaeleo* by the respective authors diverges somewhat, though not essentially, partly because Hillenius does not restrict himself to Malagasy species, as does Brygoo, but includes African and Eurasian species as well; and partly because Hillenius (1959, 1963), unlike Brygoo, restricts himself to the genus *Chamaeleo*, i. e. does not include the *Brookesia* species into his considerations. It is beyond the scope of this section to analyse and discuss external morphological characters in detail and at length. It suffices for the present purpose to make a comparison of the results of their study with the results of the study of hemipenis characters and to comment on the assumed affinity of several Malagasy and African species in particular.

The groups of species as defined with the help of external morphological characters are in many cases congruent with the ones that can be distinguished with the help of hemipenis characters, e. g. the *C. chamaeleon*-group, the *C. goetzei*-group, the *C. cristatus*-group etc. In other cases the outcome of the study of hemipenis characters amends the subdivision based on external characters in that it either establishes the affinity of species whose relationship was still unclear, e. g. *C. tigris*; or unites groups of species into more inclusive groups, e. g. *C. nasutus* cum suis (c. s.), *C. gastrotaenia* c. s., *C. brevicornis* c. s. and *C. tigris* are characterized by elongate bifid papillae and *C. oustaleti* c. s., *C. rhinocerus* c. s., *C. bifidus* c. s. as well as *C. cephalolepis* and *C.*

polleni characterized by pedunculi and auriculae. In still other cases hemipenis characters lead like other characters (see other sections below) to conclusions that are contrary to the ones based on external morphological characters. One such case is the assumed affinity of *C. bifidus* c. s. of Madagascar with *C. fischeri* c. s. of Africa (Hillenius 1959, 1963). The species of the respective geographical areas resemble each other, notably in the possession of a rostral protuberance, but hemipenis ornamentation refute the hypothesis of relationship. *C. bifidus* c. s. have a hemipenis ornamentation that is very different from the one possessed by *C. fischeri* c. s. (pedunculi and auriculae versus four rotulae) and, what is more, the apomorph hemipenis characters relate *C. bifidus* c. s. to other Malagasy species instead. Any closer relationship of *C. fischeri* c. s. to other African species remains unclear, because of the relatively plesiomorph condition of their hemipenis ornamentation.

Why should in this case resemblance in hemipenis characters be considered to reflect phylogenetic relationship whereas resemblance in external morphological characters does not? The answer lies, we think, not so much in the difference of quality of the charactersets employed as in the difference in the methods employed. As has been demonstrated above we make a comprehensive analysis of hemipenis characters and formulate preliminary hypotheses concerning homology and relative apomorphy of these characters. Subsequently hypotheses concerning phylogenetic relationship are formulated. These hypotheses are then compared with the results of similar procedures concerning other character sets (see subsequent sections) which leads either to corroboration or refutation. Hillenius (1959, 1963) and Brygoo (1971, 1978) on the other hand do not analyse external morphological characters nor do they put forward hypotheses concerning phylogenetic relationship in chameleons in general. Instead they compare species and group them according to their similarity to give a short (probably too short to do them justice) characterization. As is to be expected this phenetic approach sometimes leads to false estimates of relationship and fails to establish existing relationships. Just as 'dissimilarity' cannot simply be regarded as evidence of the absence of phylogenetic relationship, 'similarity' cannot simply be regarded as evidence of the presence of phylogenetic relationship. Not the degree of (dis)similarity is of primary importance, but the kind of (dis)similarity. We think the case of *C. bifidus* and *C. fischeri* c. s. illustrates the inherent shortcoming of this methodology. Synapomorphous hemipenis characters relate *C. bifidus* c. s. to other Malagasy chameleons instead to the continental *C. fischeri* c. s. Consequently the resemblance in external morphology has to be regarded as either a symplesiomorphy or a parallel development, or our hypotheses concerning hemipenis characters are erroneous. When the data discussed so far are evaluated in the context of the whole group (Chamaeleonidae) and not in this particular case only we feel that the latter possibility is quite improbable. Moreover, we think our view is corroborated when additional character sets are considered. We like to stress that we do not imply to say that our view of hemipenis character evolution and consequently our view of chameleon phylogeny is the only right and possible one. We only think our postulates and hypotheses are such that a most plausible and parsimonious explanation of hemipenis characters is given that is,

simultaneously, congruent with plausible and parsimonious explanations of data from other character sets. This results in the best estimate of chameleon relationship possible at present. From the phylogenetic relationship of *C. bifidus* and other Malagasy species as evidenced by hemipenis morphology and the absence of a closer affinity of these species to *C. fischeri* follows that the possession of similar characters as rostral protuberances has to be either a symplesiomorphy or parallelism. In this instance we think it safe to opt for the latter possibility since the presence of this character appears to be apomorphous as compared with the assumed plesiomorph condition in which rostral protuberances are absent.

Analogous to the *C. bifidus*—*C. fischeri* case Hillenius (1959, 1963) related the species of the Malagasy *C. rhinocerus*-group to the Central African *C. carpenteri* and *C. xenorhinus*, and the species of the Malagasy *C. nasutus* group to the East African *C. spinosus* and *C. tenuis*. Although we do not know the hemipenis morphology of *C. carpenteri* and *C. xenorhinus* we expect it to be very different from the one found in *C. rhinocerus* c. s. These latter species, too, have a highly derived hemipenis ornamentation that relates them to other Malagasy species (e. g. *C. oustaleti* c. s.) and which appears to be the result of a long and independent evolutionary process on Madagascar (see also Klaver 1977, 1981 b). The relationship assumed by Hillenius is, therefore, refuted, which is not surprising for it was never firmly substantiated. The hemipenes of *C. nasutus* are characterized by two pairs of elongate papillae. This apomorph character is shared by several other Malagasy species only, that are therefore thought to be related. *C. tenuis* does not possess this character and, consequently, we doubt that any resemblance in external morphology between *C. nasutus* and *C. tenuis* reflects close relationship. Whether these two latter cases of similarity in external morphology are to be ascribed to parallelism as well remains to be seen, as the possibility of symplesiomorphy cannot be ruled out.

Resemblance of chameleon species from Madagascar and East Africa are to our opinion the result of the fact that both chameleon fauna's consist of descendants of the same ancestral stock which was subdivided by the separation of Madagascar and Africa (see section Zoogeography and Böhme MS). Symplesiomorphies, e. g. four rotulae ornamentation and resemblance in gross external morphology (cf. Werner 1911 a); parallel developments, e. g. papillate structures and rostral protuberances; and apomorph characters unique of species of the respective geographical areas, e. g. pedunculi, auriculae and large bifid papillae are all compatible with this evolutionary history of the group. The above arguments combined with similar ones in subsequent sections are the justification to subdivide the four rotulae group into an African branch and a Malagasy branch.

Karyology

The karyotypes of 40 chameleon species are known from the studies of Bourgat (1971 a, 1971 b, 1972, 1973), Brink (1957), De Smet (1981), Matthey (1957, 1961), Matthey & Brink (1956, 1960), Robinson (1971) and Wright & Broadley (1973). Originally two dif-

ferent patterns were distinguished, viz. a discontinuous karyotype with a clear separation between macro- and micro-chromosomes and a continuous karyotype with less or no clear separation between macro- and micro-chromosomes. The chromosome number of the discontinuous karyotypes is the highest, $2n = 36 = 12M + 24m$; that of the continuous karyotypes the lowest, $2n = 20 = 18M + 2m$. Due to the geographical distribution the discontinuous type was called 'continental' (= African) and the continuous type 'insular' (= Madagascan and Comoran). However, the correlation between karyotype and geographical area is not complete, since some Malagasy species have a continental karyotype and some African species an insular one. Subsequent studies revealed intermediate karyotypes to exist, although a distinction can be retained between continuous karyotypes with a high number of macro-chromosomes and a small number of micro-chromosomes, and discontinuous karyotypes with a small number of macro-chromosomes and a high number of micro-chromosomes separated by a clear sizegap. Moreover, the continental-insular distinction was corrected, i.e. changed into a correlation between discontinuous karyotypes and a savannah-like distribution and between continuous karyotypes and a montane distribution (Matthey 1970). This correlation was subsequently changed or rather reversed by Bourgat (1973) at least as far as Malagasy species were concerned. Discontinuous karyotypes are found in the east of Madagascar in humid forests, continuous karyotypes correspond to the west of Madagascar, to bush, savannah and caducous forest.

Matthey (e. g. 1960) observed that the karyotype $2n = 36 = 12M + 24m$ is not only found in the Chamaeleonidae but also in other lizard groups, e. g. Iguanidae, Agamidae, Amphisbaenidae and Gerrhosaurinae. He concluded that this resemblance could not indicate close relationship and, dismissing the possibility of a joint retained primitive character, he assumed it to be the result of convergence. As a consequence of this and also in view of his ideas concerning the various processes active during chromosome evolution (centric fusion and centric fission) he considered the discontinuous karyotype to have evolved by an increase of the chromosome number from the continuous one. Surprisingly this implied an opposite direction of chromosome evolution as has been envisaged by him in the other lizard families mentioned! On the basis of the same observations, i. e. similar karyotypes in different families, Gorman (1973) arrived at the opposite conclusion. He considered $2n = 36 = 12M + 24m$ the primitive karyotype and the other ones derived, Bourgat (1973) agreed with this view and considered the $12M + 24m$ karyotype in the Chamaeleonidae the primitive one and the other karyotypes, especially the continuous ones derived. Hillenius (1963) tried to reconcile the karyotypic information with his hypotheses about primitive characters and chameleons. Ironically the species Hillenius considered primitive have a karyotype that is primitive neither according to Matthey's view nor according to Gorman's and Bourgat's view of chromosome evolution. He had to take pains to fit the karyological facts via speculative karyological processes into his hypotheses, not only because Matthey's view were (with hindsight) incorrect, but his own ideas as well (cf. Klaver 1981 b). We think the best thing to do is to try not to explain away the variability in karyotypes within the Chamaeleonidae with the help of simple assumptions about undoubtedly

complicated karyological processes. Without the purpose to belittle the contributions of the cytogeneticists mentioned, our present knowledge of chameleon karyotypes is still very limited and superficial. The karyotypic data available consist of the number and shape of the chromosomes in less than a third of the species known. These non-differentially stained karyotypes do not permit the recognition of identical karyotypes of different species as is possible with banding methods. This, in turn, makes hypotheses about possible processes of chromosomal evolution hazardous. However, more general considerations as to pattern are very well possible.

We disagree with Matthey's conclusion that the karyotype the different lizard families have in common is the result of convergence. His conclusion resulted from a questionable hypothesis of chromosome evolution in chameleons and the failure to appreciate the relative nature of the notions primitive and evolved. Gorman (1973) summarized karyotypic data of some 300 species and thought the high incidence of the $12M + 24m$ karyotype among the various lizard groups sufficient, apart from his process hypothesizing, to consider this karyotype the primitive one. We agree with him and many subsequent authors that the karyotype $12M + 24m$ represents a symplesiomorphy that indeed does not indicate close relationship. It does reflect, however, a distant common ancestor and a synapomorphy at a higher hierarchical level.

Table 1 summarizes the karyotypes of the Chamaeleonidae presently known arranged according to the total number of chromosomes. The *Chamaeleo* species with the plesiomorph karyotype $12M + 24m$ all possess a more or less plesiomorph hemipenis ornamentation with four rotulae and either without additional papillate structures (*C. fischeri* and *C. gastrotaenia*) or with papillary fields (the remaining species). Malagasy species with a discontinuous but derived karyotype have, as far as is known, also a partially derived hemipenis ornamentation, i.e. next to the four rotulae they possess instead of papillary fields a pair of elongate bifid papillae (*C. brevicornis* and *C. nasutus*). *C. campani* and *C. willsii* are exceptional in that they have a discontinuous though intermediate karyotype, but a hemipenis ornamentation that is quite different from that of two previous species. The ornamentation resembles the one of the remaining Malagasy and Comoran species, all of which have a highly derived continuous karyotype, and consists of pedunculi, auriculae and either a pair of simple or bifid papillae or a pair of tufts of papillae. It would be interesting to obtain more pertinent information about the hemipenis ornamentation of *C. campani* because that may prove to be intermediate and give some insight in the origin of pedunculi. Similarly the karyological study of the nearest relatives of *C. willsii*, viz. *C. bifidus*, *C. minor* and *C. petteri* may reveal them to possess intermediate karyotypes as well, that in turn may facilitate hypothesizing concerning karyotypes. When the karyotypes of these latter species are the same as the one of *C. willsii* or perhaps even belonging to the continuous type the hypothesis of close affinity between *C. fischeri* and *C. bifidus* c.s. is disproved once again. Moreover, Hillenius (1963) considers the $12M + 24m$ karyotype found in *C. parsonii* c.s. and *C. fischeri* c.s. an indication of affinity between the species of the *C. parsonii*-group and the *C. bifidus*-group. A similar karyotype found in the *C. cristatus*-group would, however, lead to a grouping of species that Hillenius thought not

Table 1: Known karyotypes of chameleons, arranged according to total number of chromosomes. *C. oustaleti* and *C. verrucosus* exhibit chromosomal variability.

| 2n= | composition | Malagasy species (incl. Comoran) | African species |
|-----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 36 | 12M+24m | <i>C. gastrotænia</i> <i>C. globifer</i> <i>C. oshaughnessyi</i> <i>B. stumpffi</i> | <i>C. cristatus</i> <i>C. fischeri</i> <i>C. johnstoni</i> <i>C. wiedersheimi</i> |
| 34 | 12M+22m 16M+18m | <i>C. gallus</i> <i>C. nasutus</i> | <i>C. pumilus</i> |
| 32 | 12M+20m 18M+14m | <i>B. nasus</i> <i>C. brevicornis</i> | |
| 28 | 12M+16m 14M+14m 24M+4m | <i>C. boettgeri</i> <i>C. willsii</i> <i>C. cephalolepis</i> | |
| 26 | 12M+14m | <i>C. campani</i> | |
| 24 | 12M+12m | | <i>C. africanus</i> <i>C. chamaeleon</i> <i>C. dilepis</i> <i>C. namaquensis</i> <i>C. senegalensis</i> <i>C. zeylanicus</i> |
| | 20M+4m | <i>C. antimena</i> <i>C. lateralis</i> <i>C. polleni</i> <i>C. labordi</i> | <i>C. biteaniatus</i> <i>C. hoehnelii</i> <i>C. jacksonii</i> |
| 22 | 22M+2m 20M+2m 18M+4m | <i>C. oustaleti</i> <i>C. pardalis</i> <i>C. verrucosus</i> <i>C. angeli</i> <i>C. oustaleti</i> <i>C. rhinocerotus</i> <i>C. verrucosus</i> | |
| 20 | 18M+2m | | <i>B. marshalli</i> <i>B. spectrum</i> |

to be "taxonomically plausible" and is therefore regarded a convergence. We argue that *C. fischeri* is not related to the species of the *C. bifidus*-group and that the 12M + 24m karyotype found in various Malagasy and African species is not the result of convergence but is a retained i.e. symplesiomorph karyotypic condition.

In Africa the variety of intermediate karyotypes is or rather appears to be much less, but we find the karyological synapomorphies in congruence with the hemipenis synapomorphies in the *C. chamaeleon*-group. An exception is *C. namaquensis* that re-

tained the plesiomorph four rotulae condition but possesses the synapomorphous karyotype of the group. *C. pumilus* has a plesiomorph hemipenis ornamentation, a condition that is mirrored by its karyotype that differs only slightly from the original karyotype. Exceptional are the species of the *C. bitaeniatus*-group, they are characterized by a highly derived continuous karyotype but their hemipenis ornamentation appears to be rather plesiomorph, except for the additional papillate structures. The karyotype $2n = 24 = 20M + 4m$ is also found in several Malagasy species, but as both these species and *C. bitaeniatus* c.s. are related to quite different species because of synapomorphies such as hemipenis ornamentation and lung septation this karyological resemblance has to be ascribed to parallelism. It would be very instructive to have information about the karyotypes of *C. goetzei* and allies because we suspect them to have karyotypes that are intermediate to the ones of *C. cristatus* c.s. and *C. bitaeniatus* c.s. The data of Table 1 also illustrate that the correlation between discontinuous karyotypes and savannah distribution does not hold for African species since *C. quadricornis* and allies occur in a montane forest habitat despite their discontinuous karyotype.

The karyotypes of the four *Brookesia* species differ markedly. The Malagasy species have plesiomorph discontinuous karyotypes, the African species highly derived continuous karyotypes. Unfortunately little can be said about correlation with hemipenis ornamentation, except for the bold contention that horns are apomorph in relation to crests. We can conclude that there is a fairly good congruence between the polarity of the karyological and the hemipeneal transformation series and the grouping of species that results from the respective series.

Osteology

Osteological studies of chameleons are not only few in number but also limited to a small number of species. The studies of Vrolijk (1827), Siebenrock (1893) and Werner (1902 b) deal with the complete skeleton of *C. chamaeleon*, *B. superciliaris* and *B. spectrum* respectively. Parker (1881), Boulenger (1886), Fineman (1939, 1941), Brock (1940), Engelbrecht (1951), Frank (1951), Visser (1972) and Rieppel (1981) discuss only the skull morphology of *C. chamaeleon*, *C. pumilus*, *C. ellioti*, *C. melleri* and *B. platyceps*. Miscellaneous observations on the osteology of these and a few other species are recorded by, for instance, Bauer (1886), Werner (op. cit.) and Methuen & Hewitt (1914). As a result we are quite ignorant of the osteological characteristics of the majority of chamaeleon species and thus of the variation of these characters that would otherwise have permitted a character evaluation. The osteological data known are, however, sufficiently distributed among species to permit some general inferences as to character polarity.

In *B. superciliaris* the external naris is bordered by three bones, viz. the nasal, the maxilla and the prefrontal (Siebenrock 1893). This condition is typical for lizards in general and is generally considered plesiomorph. In *Chamaeleo* species the nasal is excluded from the dorsal margin of the external naris, the naris is bordered by the maxilla and

the prefrontal only. The nasal borders a prefrontal fontanella together with either the frontal and the prefrontal (*C. pumilus*) or the prefrontal and the maxilla (*C. chamaeleon* c. s., *C. melleri* etc., Rieppel 1981 a. o.). In *B. spectrum* and *B. platyceps* an intermediate condition is observed, i. e. the fontanella and the external naris are not completely separated by the excrescences of the prefrontal and the maxilla. This results in one large aperture that is narrowed mesially and bordered by the nasal, the frontal, the prefrontal and the maxilla (Werner 1902 b and Frank 1951). The incomplete subdivision of the enlarged external naris apertures is not due to insufficient ossification of a juvenile skull as Rieppel (1981) suggested. Rieppel cogently argued, on the other hand, that the condition found in *B. platyceps*, *B. spectrum* and the *Chamaeleo* species has been derived from a condition similar to the one found in *B. superciliaris* (relatively small nasal apertures and no fontanellae).

In *C. gastrotaenia*, *C. hoehnelii*, *C. namaquensis*, *C. nasutus*, *C. pumilus* and *B. marshalli*, *B. platyceps*, *B. spectrum* and *B. superciliaris* the orbitae are bordered dorsally by three bones, viz. the prefrontal, the frontal and the postorbital (Klaver 1981 b and personal observations). This condition that is also found in lizards of other families (Anguidae, Varanidae, Iguanidae etc.) is generally considered plesiomorph. The condition in which the frontal is excluded from the orbital margin by a contact of the prefrontal and the postorbital is thought to be derived. This condition is also found in various lizard families, e. g. Agamidae, Anniellidae, Helodermatidae, Pygopodidae and Chamaeleonidae (*C. chamaeleon*, *C. dilepis*, *C. gracilis*, *C. jacksonii* and *C. melleri*, Romer 1956 and Rieppel 1980). The frontal has receded even further in *C. pardalis* resulting in a second set of fontanellae in the dermal roof of the skull (personal observation). These frontal fontanellae are bordered medially by the frontal and laterally by the orbital margin that consists of the prefrontal and the postorbital. Incidentally, the development of superciliary crests in *Brookesia* species is of course a highly derived condition despite the plesiomorph configuration of the component bones.

A third marked difference in skull architecture is found in the parietal region. *B. superciliaris* has a broad flat parietal with two latero-ventral processes (Siebenrock 1893). The processes meet the postero-dorsal processes of the squamosals with which they border the upper temporal fossae posteriorly. This condition corresponds to the one found in other lizards (Brock 1940 and Methuen & Hewitt 1914). In *B. spectrum* the parietal is also broad and flat but without the latero-ventral processes. The posterior margin of the upper temporal fossae is entirely made up by the ascending postero-dorsal processes of the squamosals (Werner 1902 b). In *Chamaeleo* we find still other parietal structures. *C. pumilus* has a parietal that is broad but not flat, it extends upwards postero-dorsally to form a casque with a curved median crest. Besides, there are two latero-ventral processes that descend to meet the ascending squamosal processes halfway the posterior margin of the upper temporal fossae (Parker 1881, Brock 1940 and Engelbrecht 1951). In *C. chamaeleon* the parietal is a very narrow upward curving bone that constitutes the median or parietal crest. There are no parietal processes but the squamosals extend upwards towards the tip of the parietal where they almost meet. This latter type of casque construction has been found in various other species and was,

therefore, often thought to be characteristic of chameleons at large. In *C. senegalensis*, *C. pardalis* and *C. namaquensis* the parietal is flattened medio-laterally and the squamosals actually meet behind the parietal. In *C. cristatus*, *C. montium* and *C. parsonii* the parietal is similar, though not extending postero-dorsally and flattened dorso-ventrally at the posterior end, so the squamosals do not meet. Despite this variation and the considerable variation in casque height the parietal always seems to be a narrow bone without latero-ventral processes in *Chamaeleo* species (excluding *C. pumilus*). It thus appears that in the Chamaeleonidae there is a fully plesiomorph parietal condition (*B. superciliaris*: broad, flat parietal with processes), a fully apomorph parietal condition (probably in the majority of *Chamaeleo* species: narrow casque forming parietal without processes) and two intermediate parietal conditions (*B. spectrum*: broad, flat parietal without processes and exactly the reverse condition in *C. pumilus*: broad, casque forming parietal with processes). Consequently Rieppel's contention that there are only two basic types of casque construction in chameleons is a simplification that was probably caused by his apparent ignorance of Werner's (1902 b) revealing paper on the skeleton of *B. spectrum*. *B. spectrum* and also *B. platyceps* have a parietal that is clearly to be distinguished from the one found in *Chamaeleo* species.

In these three examples the Malagasy *Brookesia* species possess the plesiomorph character states. The African *Brookesia* species are plesiomorph as to the orbital bordering bones, but are intermediate in case of the other two characters. *Chamaeleo* species generally have the most apomorph character states, i. e. species which are derived in other character sets (hemipenis ornamentation and karyotype) are also apomorph in osteological characters. Several chameleon species that are relatively plesiomorph in respect to hemipenis and karyological characters (*pumilus*, *gastrotaenia*, *namaquensis*) possess also relatively plesiomorph or intermediate osteological character states. It thus appears that the direction of character transformation in the osteological character set is the same as the one in the karyological and hemipeneal character sets.

Lung-morphology

The lung-morphology of the majority of chameleon species is known from the studies of Wiedersheim (1886), Milani (1894), Beddard (1907), Werner (1911 a), Methuen and Hewitt (1914), Broman (1942), Klaver (1973, 1977, 1979, 1981 b) and Böhme & Klaver (1980). In the older literature two types of lungs were distinguished, viz. simple lungs without septation or diverticula (*C. pumilus*) and lungs with a more differentiated structure, i. e. with septation and diverticula (*C. chamaeleon* a. o. see Klaver 1973). This simple dichotomy was proved wrong when a far more elaborate variation in lungstructure was established within the Chamaeleonidae (Klaver 1973, 1977, 1979, 1981 b). As to the septation five discrete types could be distinguished. Absence of septation was established in *Brookesia* species (Werner 1911 a and Klaver 1979), but the lungs of *C. pumilus* were, contrary to prior opinion, clearly septated with numerous small septa on the dorsal and ventral wall of the lungs. The four other types of septation are characterized by either one, two or three large septa that run longitudinally through the lumen of the lung from the orifice of the bronchus towards posterior. In one type the

septa end freely in the lumen, in the three other types the septa continue and curve ventrad to meet the ventral wall of the lung (for more details see Klaver 1981 b). The different types of septation are not randomly distributed among species but are often clearly correlated with groups of related species.

As to the diverticula no such regularity is found. Although species (-groups) are often characterized by shape and number of diverticula, there are exceptions as well, i. e. the lungs of closely related species show a very different diverticula composition. *C. pumilus* is not the only chameleon to lack diverticula, the lungs of *C. cephalolepis*, *C. guibei*, *C. fallax*, *C. spinosus*, *C. tigris*, *C. tsaratananensis* and *C. xenorhinus* are also non-diverticulate. Moreover, of the twenty *Brookesia* species examined only four African species were found to possess diverticula, viz. *B. brachyura*, *B. brevicaudata*, *B. kerstenii* and *B. nchisiensis*. The absence of diverticula within the Chamaeleonidae is considered a symplesiomorphy that correlates with symplesiomorph character states in other character sets. An exception is *C. cephalolepis* that has a derived hemipenis ornamentation and karyotype. Most species of the genus *Chamaeleo* and a few species of *Brookesia* have diverticula, that is thought to be a derived character (Klaver 1981 b).

Klaver (op. cit.) discussed a transformation series concerning the different septa arrangements within the Chamaeleonidae. Absence of septa in all *Brookesia* species is considered a symplesiomorphy. The various septation types arose by subsequent evolution from the non-septated lungtype. It was argued that the septa arrangement with numerous small septa on the dorsal and ventral wall of the lungs was the first to evolve. This septation type is found in all *Chamaeleo* species of Madagascar, the Comores and the Seychelles and in a number of African species, viz. *C. fischeri*, *C. mlanjensis*, *C. pumilus*, *C. spinosus*, *C. tenuis* and *C. xenorhinus*. This character distribution among species correlates with that of the relatively plesiomorph four rotulae ornamentation (without additional papillate structures) in African species and all four rotulae and pedunculi-auriculae types of ornamentation in the Malagasy, Comoran and Seychelles species. The explanation of the occurrence of this type of lung septation in species of the various geographical areas is the same as the one explaining the occurrence of the four rotulae condition in species of Madagascar, Africa and the Seychelles. Absence of close relationship between species of Madagascar and Africa, combined with the established relationship between the species of Madagascar lead to the conclusion that resemblance is the result of the fact that both chameleon fauna's consist of descendants of the same ancestral stock that was subdivided by the separation of Madagascar and Africa. Klaver (1981 b) erroneously stressed that the resemblance is the result of parallelism, but it will be clear that the four rotulae ornamentation as well as the multi-septa arrangement are symplesiomorphies. Parallelism does occur of course, e. g. similar papillate ornaments and rostral protuberances.

The synapomorph pedunculi-auriculae ornamentation of Malagasy species is not correlated with a different type of septation, all Malagasy species have the same type of septation. Conversely, African species with a four rotulae ornamentation accompanied by papillate structures did develop septa arrangements of their own. In the species of the *C. bitaeniatus*-group one small and one large septum is connected with the ventral

wall of the lung. This synapomorphy is congruent with the derived continuous karyotype of this group. In the species of the *C. goetzei*-group and the *C. cristatus*-group and in *C. oweni* and *C. johnstoni* two large septa are connected with the ventral wall of the lung. The species of the *C. goetzei*-group can be distinguished from the other species by the large sulcal rotulae that characterize them. *C. oweni* and *C. johnstoni* can be included in the *C. cristatus*-group on account of their lung septation, their hemipenis ornamentation (lack of papillary fields as compared with the other species) must be considered a retained plesiomorph condition.

C. melleri has an autapomorph lung septation with three septa connected with the ventral wall of the lung. Unfortunately the relatively plesiomorph hemipenis ornamentation furnishes no clues as to the nearest relative of this apparently isolated species.

The septation type that is characteristic of the species of the *C. chamaeleon*-group (two large septa ending freely in the lumen of the lung) is correlated with the multi-rotulae ornamentation and a derived discontinuous karyotype. *C. namaquensis* clearly belongs to this group as karyotype (Robinson 1979) and lung-morphology (Klaver 1977) indicate. Like *C. arabicus* it retained, however, a plesiomorph four rotulae ornamentation.

We can conclude that the two lung characters discussed, viz. diverticula and especially septation show a regular modification in extant taxa indicating a direction of modification sequence that is congruent with the polarity of other characters in the same taxa.

In addition to the observations on lung characters Klaver (1973, 1977, 1981 b), and before him Germershausen (1913), discussed the presence of an inflatable gular pouch connected with the ventral wall of the larynx in species of the genus *Chamaeleo*. Their observations concord except for *C. lateralis* in which Germershausen found a gular pouch to be present whereas Klaver did not. The presence of a gular pouch was established in species of the *C. chamaeleon*-group, viz. *C. africanus*, *C. anchietae*, *C. calyptratus*, *C. chamaeleon*, *C. dilepis*, *C. gracilis*, *C. laevigatus*, *C. monachus*, *C. namaquensis*, *C. quilensis*, *C. senegalensis* and *C. zeylanicus*, and the *C. oustaleti*-group, viz. *C. oustaleti*, *C. verrucosus*, *C. tuzetae*, *C. antimena*, *C. labordi* and *C. rhinocerotus*. In the last three species mentioned the gular pouch is only indicated. Apart from these two groups of species a gular pouch was also found in four comparatively unrelated species, viz. *C. pumilus*, *C. melleri*, *C. goetzei* and *C. cucullatus*. *C. pumilus* is relatively plesiomorph in its hemipenis morphology, karyology and lungmorphology. The other three species mentioned are, as far as is known, at least partially more derived. Other species of the *C. goetzei*-group and the *C. cucullatus*-group do not have a gular pouch.

The absence of a gular pouch in *Brookesia* species (Klaver 1979) and in most of the relatively plesiomorph *Chamaeleo* species indicates that the presence of the gular pouch is a synapomorphy within the genus *Chamaeleo*. A few relatively plesiomorph species have a gular pouch, but most of the species related to them do not. Truly derived species do have a gular pouch although the congruence with other derived characters in the *C. oustaleti*-group is not as complete as in the *C. chamaeleon*-group.

Summarizing this section, in which the various character sets are compared, we think we can safely conclude that there is a good congruence in the direction of transformation sequence of hemipeneal, karyological, lung-morphological and osteological characters and in the grouping of taxa that result from the respective series. Of course, there is not an exact congruence, some synapomorph characters are more or less inclusive than their congruent ones. However, the general congruence in polarity of the various character sets in approximately the same taxa makes the basic assumptions as to each transformation series and the series themselves seem right.

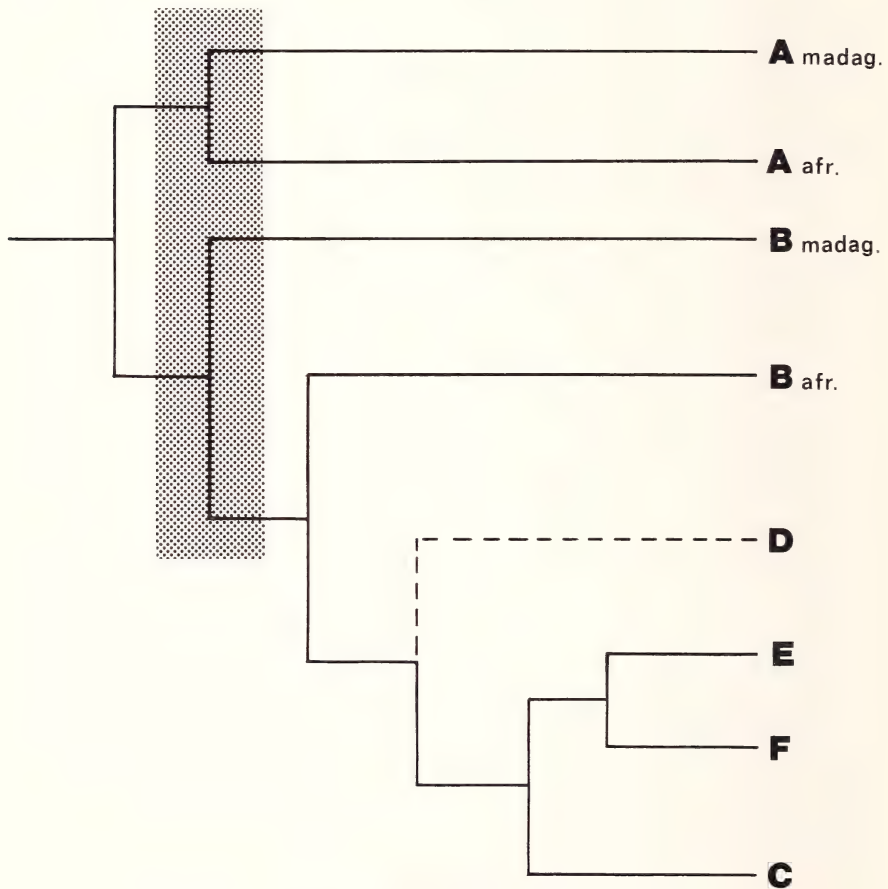


Fig. 18. Phylogram based on lung-septation characters, changed after Klaver (1981 b). A: no septation, B: numerous small septa on dorsal and ventral wall of the lung, C: free-ending longitudinal septa, D: three septa connected with the ventral wall of the lung, E: two large septa connected with the ventral wall of the lung, F: one small and one large septum connected with the ventral wall of the lung. Shading: separation of Madagascar and Africa.

COMPARISON OF PHYLOGENIES

Klaver (1981 b, Fig. 27) proposed a phylogeny of chameleons based on lung septation characters. This phylogeny is reproduced here (Fig. 18), though it is changed according to the text of Klaver's paper, i. e. lungtypes A and B are split into an African and a Malagasy branch. When we compare this phylogeny with the one based on hemipenis ornamentation (Fig. 17) we find them to match quite well.

The synapomorph characters of *Brookesia* species (dual aspect of the apex ornamentation, lack of calyces, crests (group P) and horns (Q, see Fig. 17), are not correlated with synapomorph lungcharacters but with the symplesiomorph non-septated type of lung (Aafr. and Amadag., Fig. 18).

The Malagasy branch of the lungtype with numerous small septa on the dorsal and ventral wall of the lung (Bmadag.) corresponds with the groups R and S, i. e. the differentiation in hemipenis ornamentation is not mirrored by the lungseptation. As lungtype Bmadag. can at this level be regarded a symplesiomorphy the grouping of Fig. 17 (R and S) is to be preferred as this is (partly) based on synapomorphies.

Lungtype C, characteristic of the species of the *C. chamaeleon*-group, corresponds exactly with the multi-rotulae ornamentation of this group (U).

As to the remaining African species the most significant difference is the grouping of lungtype Bafr., D, E and F in one group (T) of the hemipenis-cladogram. According to Fig. 18, however, groups D, E and F are closer to group C than to group Bafr. Group T is characterized by symplesiomorphous hemipenis characters, whereas C, D, E and F are characterized by relatively synapomorph lungseptation characters as compared with group Bafr. Groups C, D, E and F all have lungtypes with large septa that run lengthwise through the lumen of the lung and that, in congruence with the transformation series, are thought to have been derived from lungseptation type Bafr. Therefore, the grouping of Fig. 18 is preferable to that of Fig. 17. Moreover, the uncertain position of *C. melleri* (D) can be clarified by placing *C. melleri* closer to the species of groups E and F. The reason for this is that in the lungs of several species of these groups, viz. *C. affinis*, *C. ellioti*, *C. schubotzi* and *C. wiedersheimi* a third small ventral septum has been recorded that might be homologous with the third large septum of *C. melleri* (Klaver 1977 and Böhme & Klaver 1980). Consequently all species with septa connected with the ventral wall of the lung are united into one subgroup. This grouping of D, E and F correlates with, for instance, the presence of the synapomorphy annulated horns in species of all groups, viz. *C. melleri* (D), *C. deremensis*, *C. fueleborni*, *C. johnstoni*, *C. montium*, *C. oweni*, *C. pfefferi*, *C. quadricornis* and *C. werneri* (E), *C. jacksonii* (F). Combining this information on synapomorphies of the two character sets results in a phylogeny of chameleons as depicted in Fig. 19. When we compare the data from the section on transformation series we often find them to support this phylogeny, e. g. the 12M + 12m karyotype characteristic of group C and the 20M + 4m characteristic (?) of group F. It should be noted that not all groups are defined by synapomorphies, e. g. one of the branches of Bmadag. (corresponding with group R of Fig. 17) and Bafr.

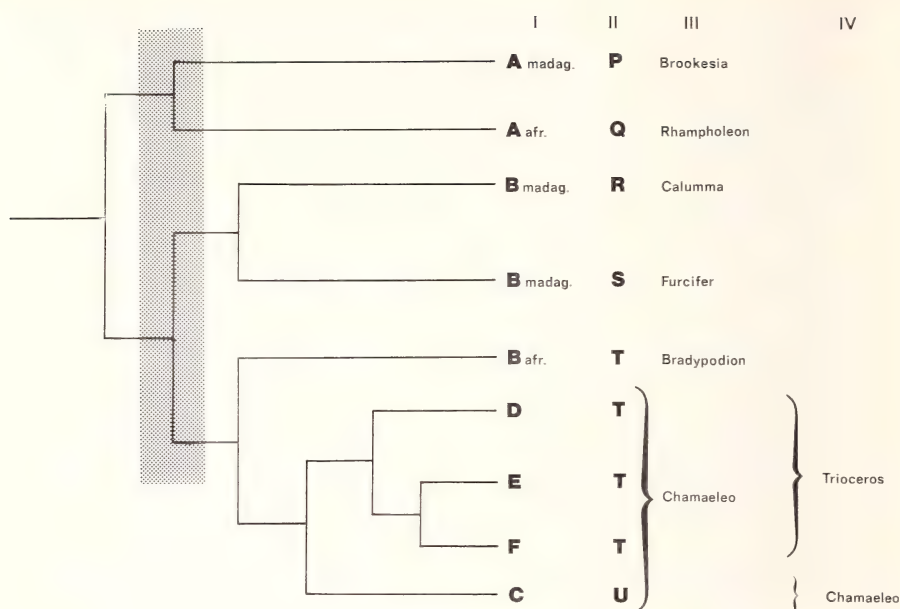


Fig. 19. Phylogeny of chameleons. I = lung-septation types (cf. Fig. 18 for explanation), II = hemipenis ornamentation types (cf. Fig. 17 for explanation), III = genera, IV = subgenera of chameleons, for explanation see text. Shading: separation of Madagascar and Africa.

Future studies are needed to improve this situation by looking for synapomorphies in other character sets or by re-evaluating already studied character sets, notably external morphology in the context of this phylogenetic scheme.

ZOOGEOGRAPHY

To explain the peculiar distribution pattern resulting from the assumed relationship between various Malagasy and African species of *Chamaeleo* Hillenius (1959, 1963) had to postulate quite a bit of migrating to and fro between Madagascar and Africa. The affinity of the species concerned (*C. bifidus-fischeri*, *C. rhinocerus-xenorhinus* and *C. nasutus-tenuis*) and the migration hypotheses have already been questioned by Klaver (1977, 1981 b) on account of lung-morphological data. In this paper the argumentation as to the absence of close relationship between African and Malagasy species is endorsed by hemipeneal and karyological characters and it is shown that the relationship of at least the Malagasy species concerned lies clearly with other Malagasy species.

The distribution of species of the two oldest monophyletic groups, viz. *Brookesia* species and *Chamaeleo* species characterized by a four rotulae ornamentation and a

lung septation with numerous small septa on the dorsal and ventral wall of the lungs, in Africa and Madagascar is not the result of dispersal across the Mozambique Channel by rafting but of the fact that both faunas consist of descendants of the same ancestral stock. The ancestral stock was subdivided in an African and a Malagasy branch by the formation of the Mozambique Channel (cf. Brygoo 1978). The separate branches evolved and diversified in the separate geographical areas which led to endemism (there are no species that occur in both Africa and Madagascar) and sometimes to parallel developments. Another part of the similarity of Malagasy and African species is caused by symplesiomorph characters.

The separation of Madagascar and Africa by the opening up of the Mozambique Channel has been denied, i. e. assuming the geological fixity of landmasses (Millot 1972) or explained by the origin of a geosyncline between otherwise stable landmasses (Förster 1975). Recently, however, evidence has been accumulated indicating the separation to be caused by sea-floor spreading shifting the Malagasy landmass from the Kenya-Tanzanian coast southwards to its present position during the Cretaceous (Rabinowitz et al. 1983).

The distribution of the species of the *C. chamaeleon*-group also makes the dispersal by rafting hypotheses unlikely. Species of this group range all over Africa, southern Europe, the Near East, the Arabian peninsula, India, and adjacent islands such as Sicily, Crete, Samos, Rhodos, Cyprus, Sokotra, Zanzibar and Ceylon. Why a member of this widely dispersed group would not have succeeded to reach an island as large as Madagascar is hard to understand. When the origination of species of this group from the African branch of ancestral chameleons (Fig. 17 and Fig. 19) is accepted, however, it becomes clear that species of the *C. chamaeleon*-group (U) could not reach Madagascar because they evolved in Africa, after the Mozambique Channel had opened up.

The distribution of *C. cephalolepis* and *C. polleni* on the Comores and of *C. tigris* on the Seychelles, and their relationship to Malagasy species does also fit in this pattern of separation of Madagascar and Africa. *C. cephalolepis* and *C. polleni* are thought to be related to Malagasy species, notably those of the *C. oustaleti*-group (Hillenius 1959, 1963; Brygoo 1971 and Klaver 1981 b). Their hemipenis morphology described in this paper confirms this view. It is, therefore, assumed that the Comores and Madagascar were in contact quite a long time after they separated from Africa (Klaver, op. cit.). The ancestors of *C. cephalolepis*, *C. polleni* and the species of the *C. oustaleti*-group evolved on the Comores-Malagasy landmass and were subsequently separated when the Comores and Madagascar split up.

Hillenius (1959) tentatively assumed *C. tigris* to be related to species of the African *C. pumilus*-group and the *C. bitaeniatus*-group. On account of this Cheke (1984) had to conclude that *C. tigris* is "... the only Seychelles lizard of an apparently directly African origin." The rest of the lizard fauna of the Seychelles is typically Malagasy or consists of African elements that have reached the islands via Madagascar or the Comores. The hemipenis ornamentation of *C. tigris* clearly relates this species to Malagasy

chameleons instead of African ones. This makes *C. tigris* to fit in the general zoogeographical pattern of the Seychelles. The occurrence of *C. tigris* on the Seychelles does not require waif dispersal from Madagascar as an explanation. The Seychelles Bank has a remarkable continental structure, i. e. it is overlaid by continental crust and the islands can be regarded a micro-continent that was isolated by the opening up of the Indian Ocean. The Seychelles are probably existing separately from Africa, Madagascar and India since the early Tertiary (Braithwaite 1984). Prior to this separation the ancestors of *C. tigris* and its Malagasy relatives had established on the land-mass of which the present Seychelles and Madagascar were a part. It, thus, appears that the distribution of chameleons in Africa, Madagascar, the Comores and the Seychelles can be explained concisely by the same major geological processes that were active during the end of Mesozoic and the beginning of the Cenozoic.

CLASSIFICATION

In this article we reviewed and evaluated the available information of various character sets bearing upon the majority of chameleon species and proposed a phylogeny of chameleons in which groups and subgroups are defined as far as possible by shared derived characters. Despite imperfections in this phylogeny we think it is justified to propose a new (provisional) classification of chameleons in accordance with the phylogeny discussed. Not only does this improve our insight into the phylogenetic relationships of chameleons, it also makes explicit the main problems for future studies to focus on.

The classification of chameleons has changed comparatively little in the past. Once chameleons were considered an order, viz. Rhoptoglossa, but have long since been treated as a monophyletic group of family rank within the infra-order Iguania. For a detailed familial diagnosis see Dowling & Duellman (1978), Klaver (1981 a) and Estes (1983). The intra-familial classification of chameleons has changed more often, i. e. more than the currently recognized two genera *Brookesia* and *Chamaeleo* have been proposed (e. g. see Klaver 1979 a. o.). However, these subdivisions have proved to be untenable and had to be abandoned. Notorious in this respect are the recurrent attempts to classify the South African species of the *C. pumilus*-group in a separate genus. The last attempt was made by Raw (1976) who based the resurrection of the genus *Bradypodion* Fitzinger, 1843 almost exclusively on data concerning the South African species, thereby neglecting available conflicting data concerning other chameleon species. It is, therefore, no surprise that none of his "generic characters" proved to be unique or characteristic for the genus proposed! We adopt and like to emphasize the view that was already expressed by Mertens (1966) that a reclassification of chameleons in more genera "... wäre nur auf Grund einer morphologischen Untersuchung sämtlicher Chamäleon-Arten möglich" (emphasis in original). For details of the intra-familial nomenclatorial history see the synonymy-chresonymy list of Mertens (op. cit.).

The first phylogenetic branching within the Chamaeleonidae (see Fig. 19) is considered subfamilial. Two subfamilies are recognized, viz. **Brookesiinae** and **Chamaeleoninae**, that are characterized by the absence of calyces and a dual apical ornamentation and the presence of calyces and a quadruple apical ornamentation respectively.

The Brookesiinae are subdivided in two groups, viz. a Malagasy and an African group. This subdivision coincides with the geographical separation of the species of the respective groups by the formation of the Mozambique Channel at the end of the Cretaceous. The Malagasy species are classified in the genus *Brookesia* Gray, 1865 and are characterized by the presence of crests on the hemipenis apex; the African species are classified in the genus *Rampholeon* Günther, 1874 and are characterized by the presence of horns on the hemipenis apex. Moreover, various osteological and karyological characters are presumably characteristic of the respective groups (see the relevant sections above).

The Chamaeleoninae can likewise be subdivided in a Malagasy and an African group. These groups cannot be defined by apomorph characters but their justification can be inferred from the same geographical separation caused by the formation of the Mozambique Channel as in the case of the Brookesiinae. Moreover, this point of view is supported by preliminary results of an immunological study in which the immunological distance between the Malagasy *C. pardalis* and the African *C. dilepis* is calculated at approximately 60 mybp. (Hofmann, pers. comm.).

Within the Malagasy group two subgroups can be distinguished, of which one can be defined by the synapomorphic pedunculi and auriculae on the hemipenis apex. This group is treated here as a genus for which the oldest available name is *Furcifer* Fitzinger, 1843, the type species is *C. bifidus* Brongniart, 1800. The remaining Malagasy species are classified under the oldest available generic name *Calumma* Gray, 1865 with the type species *C. cucullatus* Gray, 1831. The monophyly of this last genus is, however, to be demonstrated in future studies as it is not defined by apomorph characters.

A similar problem is found in the African group of the Chamaeleoninae. One of the rami of the phylogeny (Bafr. of Fig. 19) is defined by symplesiomorphies, but we, nevertheless, treat this group provisionally as a genus. The oldest available generic name is *Bradypodion* Fitzinger, 1843, the type species being *C. pumilus* Gmelin, 1789. We must point out that *Bradypodion* as used here comprises more species than *Bradypodion* as used by, for instance, Raw (1976). For a systematic list of species see below.

The remaining African species are characterized by various configurations of large longitudinal lung septa that we consider a shared derived condition. The appropriate name for this group, which we consider a genus, is due to the inclusions of *C. chamaeleon* (Linnaeus, 1758), *Chamaeleo* Laurenti, 1768. Within the genus *Chamaeleo* (sensu novo) several subgroups can be distinguished. One is *Chamaeleo* s. str. considered here to represent a subgenus and being defined by synapomorphies such as the multi-rotulae configuration, the peculiar lung septation and the 12M + 12m karyotype. The plesiomorph four rotulae condition is retained in *C. arabicus* and *C. namaquensis*, but it does not exclude them from the subgenus as *C. namaquensis* possesses the other

two characteristics of this group, whereas *C. arabicus* is very likely to possess them as well.

The four rotulae condition is also retained in the remaining African species, which are considered a sister-group of *Chamaeleo* s. str. They are characterized by large septa connected with the ventral wall of the lung and the affinity of the three subgroups is reflected by the annulated horns found in members of all subgroups. The oldest subgeneric name for this group is *Trioceros* Swainson, 1839, the type species is *C. oweni* Gray, 1831. Within this subgenus *C. melleri* stands relatively isolated because of its unique lung septation and has a sister-group status in relation to the species-groups of *C. bitaeniatus* c. s. and *C. cristatus* c. s. Although within these last two subgroups a further differentiation can be made with the help of hemipeneal characters (papillary fields, relative size of the sulcal rotulae etc.) and lung septation characters (two large septa or one large and one small ventral septum) we shall not incorporate these infra-subgeneric subdivisions in the formal nomenclature. The same applies to the infra-generic differentiation that can be made with the help of hemipeneal papillary structures within *Furcifer* and *Calumma*.

Summarizing the above consideration results in the following classification:

Family CHAMAELEONIDAE

Subfamily Brookesiinae

Genus *Brookesia*

Species included: *antoetrae*, *betschi*, *bonsi*, *decaryi*, *dentata*, *ebenau*, *griveaudi*, *karchei*, *lambertoni*, *legendrei*, *minima*, *nasus*, *peyrierasi*, *ramanantsoai*, *stumpffi*, *superciliaris*, *therezieni*, *thieli*, *tuberculata*, *vadoni*.

Genus *Rhampholeon*

Species included: *brachyurus*, *brevicaudatus*, *kerstenii*, *marshalli*, *nchisiensis*, *platyceps*, *spectrum temporalis*.

Subfamily Chamaeleoninae

Genus *Calumma*

Species included: *boettgeri*, *brevicornis*, *capuroni*, *cucullata*, *fallax*, *furcifer*, *gallus*, *gastrotaenia*, *globifer*, *guibei*, *linota*, *malthae*, *nasuta*, *oshaughnessyi*, *parsonii*, *peyrierasi*, *tsaratananensis*, *tigris*.

Genus *Furcifer*

Species included: *angeli*, *antimena*, *balteatus*, *belalandaensis*, *bifidus*, *campani*, *cephalolepis*, *labordi*, *lateralis*, *minor*, *monoceras*,

oustaleti, pardalis, petteri, polleni, rhinocerus, tuzetae, verrucosus, willsii.

Genus *Bradypodion*

Species included: *adolfriderici, caffer, carpenteri, damaranum, dracomontanum, fischeri, gutturale, karroicum, melanocephalum, mlanjense, nemorale, occidentale, pumilum, setaroi, spinosum, taeniobronchum, tenue, thamnobates, uthmoelleri, ventrale, xenorhinum.*

Genus *Chamaeleo*

Subgenus *Chamaeleo*

Species included: *africanus, arabicus, anchietae, calcaricarenis, calyptratus, chamaeleon, dilepis, gracilis, laevigatus, monachus, namaquensis, quilensis, senegalensis, zeylanicus.*

Subgenus *Trioceros*

Species included: *affinis, bitaeniatus, camerunensis, chapini, cristatus, deremensis, eisentrauti, ellioti, feae, fuellborni, goetzei, hoehnelii, incornutus, jacksonii, johnstoni, kinetensis, laterispinis, melleri, montium, oweni, pfefferi, quadricornis, rudis, schoutedeni, schubotzi, tempeli, wernerii, widdersheimi.*

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird die Hemipenismorphologie von 28 *Chamaeleo*- und 2 *Brookesia*-Arten beschrieben. Hemipenismorphologische Angaben über 44 *Chamaeleo*- und 15 *Brookesia*-Arten aus der Literatur werden einbezogen. Diese Daten, die gemeinsam ca. 70 % der bekannten Chamäleonarten umfassen, werden analysiert und diskutiert, d. h., Homologien der Hemipenismerkmale werden aufgezeigt und ihre relative Apo- oder Plesiomorphie abgesichert. Sodann wird eine Phylogenie der Chamäleons auf der Basis von Hemipenismerkmalen formuliert. Dieses Phylogeneschema wird mit ähnlichen Modellen aufgrund karyologischer, osteologischer und lungenmorphologischer Merkmalsgruppen verglichen und in Deckung gebracht. Die hieraus resultierende Phylogenie der Chamäleons wird in zoogeographischer Hinsicht diskutiert, unter besonderer Berücksichtigung der Vikarianz der madagassischen und der afrikanischen Arten. Die gegenwärtige Klassifikation der Chamäleonarten in nur 2 Gattungen, nämlich *Brookesia* Gray 1864 und *Chamaeleo* Laurenti 1768 spiegelt nicht die diskutierten stammesgeschichtlichen Beziehungen wider, daher wird folgende revidierte Klassifikation vorgeschlagen: Innerhalb der Familie Chamaeleonidae werden 2 Unterfamilien anerkannt, und zwar die Brookesiinae und die Chamaeleoninae. In-

nerhalb der Brookesiinae werden 2 Gattungen, nämlich *Brookesia* und *Rhampholeon*, innerhalb der Chamaeleoninae jedoch 4 Gattungen als valide angesehen, nämlich *Calumma*, *Furcifer*, *Bradypodion* und *Chamaeleo*.

RÉSUMÉ

Ce travail décrit la morphologie de l'hémipénis de 28 espèces de *Chamaeleo* et de deux espèces de *Brookesia* puis passe en revue les données de la littérature concernant 44 espèces de *Chamaeleo* et 15 de *Brookesia*. L'analyse et la discussion de cet ensemble, qui concerne environ 70 % des Caméléons connus, conduisent à établir l'homologie des structures de l'hémipénis ainsi que leur valeur apo-ou plésiomorphique. D'où la proposition d'une phylogénie des Caméléons basée sur les caractères hémipéniens. Celle-ci est comparée avec les séries établies sur des caractères cariologiques, ostéologiques et de morphologie pulmonaire, ce qui permet de mettre en évidence l'accord des tendances évolutives. Ces différentes données sont associées pour proposer une phylogénie des Caméléons. Celle-ci est discutée à la lumière des hypothèses zoogéographiques, en particulier celle concernant la vicariance entre les espèces malgaches et africaines. La classification usuelle des Caméléons, qui les sépare en deux genres: *Brookesia* Gray, 1864 et *Chamaeleo* Laurenti, 1768, ne s'accorde pas avec les relations phylogéniques étudiées. Il en résulte une révision de la systématique de la famille des Chamaeleonidae divisée en deux sous-familles celle des Brookesiinae avec deux genres *Brookesia* et *Rhampholeon* et celle des Chamaeleoninae avec quatre genres: *Calumma*, *Furcifer*, *Bradypodion* et *Chamaeleo*.

LITERATURE

- A r n o l d , E. N. (1973): Relationships of the Palaearctic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammodromus* (Reptilia: Lacertidae). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Zool. 25: 291—366.
- (1982): The reptiles and amphibians of Dhofar, Southern Arabia. — Oman Studies, special report 2: 273—332.
- (1983): Osteology, genitalia and the relationship of *Acanthodactylus* (Reptilia: Lacertidae). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Zool. 44: 291—339.
- B a u e r , G. (1886): Osteologische Notizen über Reptilien. — Zool. Anz. 9: 685—690.
- B e d d a r d , F. E. (1907): Contribution to the knowledge of the systematic arrangement and anatomy of certain genera and species of Squamata. — Proc. zool. Soc. London 1907: 35—45.
- B ö h m e , W. (1971): Über das Stachlepithel am Hemipenis lacertider Eidechsen und seine systematische Bedeutung. — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. 9: 187—223.
- (1985): Zoogeographical patterns of the lizard fauna of the African subsaharan savanna belt, with preliminary description of a new chameleon. — Proc. Intern. Symp. African Vertebr., Bonn, 1985, ed.: K. L. Schuchmann: 471—478.
- (MS). Zur Genitalmorphologie der Sauria: funktionelle und stammesgeschichtliche Aspekte.
- & Ch. J. J. K l a v e r (1980): The systematic status of *Chamaeleo kinetensis* Schmidt, 1943 (Sauria: Chamaeleonidae) from the Imatong Mountains, Sudan, with comments on lung- and hemipenial morphology within the *C. bitaeniatus*-group. — Amphibia-Reptilia 1: 3—17.
- B o u i x , G., & R. B o u r g a t (1970): Cycle spermatogénétique de *Chamaeleo pardalis* Cuv. de l'île de la Réunion. — Ann. Univ. Madagascar 7: 307—315.

- Boulenger, G. A. (1886): Remarks on Prof. W. K. Parker's paper on the skull of the chameleons. — Proc. zool. Soc., London 1886: 543.
- Bourgat, R. M. (1969): Recherches écologiques et biologiques sur le *Chamaeleo pardalis* Cuvier, 1829 de l'île de la Réunion et de Madagascar. — Thèse doct. Sci. Montpellier: 211 p.
- (1971 a): Données nouvelles sur *Chamaeleo angeli* Brygoo et Domergue, 1968. — Bull. Soc. zool., France 96: 235—246.
- (1971 b): Caryotypes nouveaux de Chamaeleonidae malgaches. Confirmation de l'existence de deux types de garnitures chromosomiques. — C. r. séance. Soc. Biol. 165: 1200—1206.
- (1972): Caryotypes des Caméléons malgaches et systématique synthèse des données acquises. — Ann. Univ. Madagascar, Sci. 9: 77—85.
- (1973): Cytogénétique des Caméléons de Madagascar. Incidences taxonomiques, biogéographiques et phylogénétiques. — Bull. Soc. zool., France 98: 81—90.
- & E. R. Brygoo (1968): Apport de l'étude des hemipénis à la systématique du complexe *Chamaeleo verrucosus* Cuvier—*Chamaeleo oustaleti* Mocquard. — Ann. Univ. Madagascar, Sci. 6: 418—424.
- & Ch. A. Domergue (1971): Notes sur le *Chamaeleo tigris* Kuhl, 1820 des Seychelles. — Ann. Univ. Madagascar, Sci. 8: 235—244.
- Braithwaite, C. J. R. (1984): Geology of the Seychelles. In: Biogeography and ecology of the Seychelles Islands, ed.: D. R. Stoddart, Junk, The Hague: 17—38.
- Branch, W. R. (1982): Hemipeneal morphology of Platyntotan lizards. — J. Herpetol. 16: 16—38.
- Brink, J. M. van (1957): Vergelijkend karyologisch onderzoek van het genus *Chamaeleon*. Genen en phaenen 2: 35—40.
- Broadley, D. G. (1971): A review of *Rhampholeon marshalli* Boulenger with the description of a new subspecies from Mozambique (Sauria: Chamaeleonidae). — Arnoldia 5: 1—6.
- Brook, G. T. (1940): The skull of *Lophosaura ventralis* (Gray); some developmental stages. — Proc. zool. Soc., London 110: 219—241.
- Broman, I. (1924): Über die Embryonalentwicklung der Chamäleon-Lungen. — Gegenbauers Morphol. Jb. 87: 490—535.
- Brygoo, E. R. (1971): Reptiles Sauriens Chamaeleonidae. Genre *Chamaeleo*. In: Faune de Madagascar 33: 1—318, ORSTOM et CNRS, Paris.
- (1978): Reptiles Sauriens Chamaeleonidae. Genre *Brookesia* et complément pour le genre *Chamaeleo*. In: Faune de Madagascar 47: 1—173, ORSTOM et CNRS, Paris.
- , Ch. P. Blanc & Ch. A. Domergue (1970): Notes sur les *Chamaeleo* des Madagascar. VI. *C. gastrotaenia marojezensis* n. subsp. d'un massif montagneux du nord-est. — Ann. Univ. Madagascar, Sci. 7: 273—278.
- , — & — (1972 a): Notes sur les *Brookesia* (Chaméléonidés) de Madagascar. VII. *Brookesia* de l'Andringitra: observations sur *B. nasus* Boulenger, 1887; description de *B. n. pauliani* n. subsp. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 3, 56, zool. 42: 591—600.
- , — & — (1972 b): Notes sur les *Chamaeleo* de Madagascar. X. Deux nouveaux Chaméléons des hauts sommets de Madagascar: *C. capuroni* n. sp. et *C. gastrotaenia andringitraensis* n. subsp. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 3, 56, zool. 42: 601—613.
- , — & — (1973): Notes sur les *Chamaeleo* de Madagascar. XI. Un nouveau caméléon de l'Ankaratra: *C. brevicornis hilleniusi* n. subsp. — Bull. Soc. zool., France 98: 113—120.
- , — & — (1974 a): Notes sur les *Chamaeleo* de Madagascar. XII. Caméléons du Marojezy. *C. peyeriasi* n. sp. et *C. gastrotaenia guillaumeti* n. subsp. (Reptilia, Squamata, Chamaeleonidae). — Bull. Acad. malgache (1973) 51: 151—166.
- , — & — (1974 b): Notes sur les *Brookesia* de Madagascar. VII. *Brookesia* du Marojezy. *B. betschi* et *B. griveaudi* n. sp. (Reptilia, Squamata, Chamaeleonidae). — Bull. Acad. malgache (1973) 51: 167—184.
- , R. Bourgat & Ch. A. Domergue (1972): Notes sur les *Chamaeleo* de Madagascar. *C. tuzetae* n. sp., nouvelle espèce du sud-ouest. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 3, 27, zool. 21: 133—140.

- & Ch. A. Domergue (1966): Notes sur *Chamaeleo willsii* Günther 1890 et description d'une sous-espèce nouvelle: *C. willsii petteri* n. ssp. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 38: 353—361.
- & — (1968): Description d'un nouveau *Brookesia* de Madagascar: *B. vadoni* n. sp. (Chaméléonidés). — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 40: 677—682.
- & — (1969 a): Description du mâle de *Chamaeleo willsii petteri* Brygoo et Domergue, caméléon du nord de Madagascar. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 40: 891—896.
- & — (1969 b): Un *Brookesia* des forêts orientales de Madagascar, *B. thieli* n. sp. (Chaméléonidés). — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 40: 1103—1109.
- & — (1969 c): *Chamaeleo balteatus* Dum. et Bib. (in C. et A. Duméril, 1851) n'est pas synonyme de *C. bifidus* Brongniart, 1800. Description du mâle. Diagnostic des espèces du groupe *parsonii*. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 41: 104—116.
- & — (1969 d): Notes sur les *Brookesia* de Madagascar. IV. Une série de petits *Brookesia* de Nosy Mangabé (Chaméléonidés). — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 41: 833—841.
- & — (1970 a): Notes sur les *Brookesia* de Madagascar. Description de deux espèces nouvelles: *B. lambertoni* n. sp. et *B. therezieni* n. sp. (Chaméléonidés). — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 41: 1091—1096.
- & — (1970 b): Notes sur les *Chamaeleo* de Madagascar. *C. belalandaensis* n. sp., Caméléon du Sud-ouest. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 42: 305—310.
- & — (1970 c): Notes sur les *Chamaeleo* de Madagascar. *C. brevicornis* Günther, 1879, *tsarafidyi* nov. subsp. Les hémipénis des caméléons du groupe *brevicornis*. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 42: 311—320.
- & — (1971): Notes sur les *Brookesia* (Chaméléonidés) de Madagascar. Description d'une espèce nouvelle, *B. antoetrae* n. sp. et des hémipénis de *B. stumpffi* et *B. ebenau*. Remarques sur la répartition de *B. stumpffi*. — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 2, 42: 830—838.
- & — (1975): Notes sur les *Brookesia* de Madagascar. IX. Observations sur *B. tuberculata* Mocquard, 1894. *B. ramanantsoai* sp. nov. et *B. peyrierasi* nom. nov. (Reptilia, Squamata, Chamaeleonidae). — Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 3, 267, zool. 189: 1769—1782.
- Camp, Ch. L. (1923): Classification of the lizards. — Bull. Am. Mus. nat. hist. 48: 289—435.
- Chenck, A. S. (1984): Lizards of the Seychelles. In: Biogeography and ecology of the Seychelles Islands. ed.: D. R. Stoddart, Junk, The Hague: 331—360.
- Cope, E. D. (1894): The classification of snakes. — Amer. Nat. 28: 831—844.
- (1895): The classification of the Ophidia. — Trans. Amer. Philos. Soc. 18: 186—219.
- (1896): On the hemipenis of the Sauria. — Proc. Acad. nat. sci., Philadelphia 48: 461—467.
- Desmet, W. H. O. (1981): Description of the orcein stained karyotypes of 27 lizards species (Lacertilia, Reptilia) belonging to the families Iguanidae, Agamidae, Chamaeleontidae and Gekkonidae (Ascalabota). — Acta zool. pathol., Antwerp. 76: 35—72.
- Domergue, Ch. A. (1965): Observations sur les hémipénis des Ophidiens et Sauriens de Madagascar. — Bull. Acad. malgache 41: 21—23.
- Dowling, H. G., & W. E. Duellman (1978): Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories. — HISS-publ., New York.
- & J. M. Savage (1960): A guide to the snake hemipenis: a survey of basic structure and systematic characteristics. — Zoologica, N. Y. 45: 17—28.
- Duellman, W. E., T. Fritts & A. E. Leviton (1978): Museum acronyms. — Herp. Review 9: 5—9.
- Engelbrecht, D. van Z. (1951): Contribution to the ranial morphology of the chameleon *Microsaura pumila* Daudin. — Ann. Univ. Stellenbosch, A, 27: 4—31.
- Estes, (1983): Sauria terrestria, Amphisbaenia. In: Handbuch der Paläoherpetologie, 10A, ed.: P. Wellnhofer, Fischer, Stuttgart, 249 p.
- Finemán, G. (1939): Entwicklungsgeschichte des Kopfskeletts bei *Chamaeleon bitaeniatus ellioti*. — Gegenbauers Morph. Jb. 83: 544—568.
- (1941): Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfskeletts bei *Chamaeleon bitaeniatus ellioti*. — Gegenbauers Morph. Jb. 85: 91—114.

- Förster, R. (1975): The geological history of the sedimentary basin of southern Mozambique, and some aspects of the origin of the Mozambique Channel. — *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.* 17: 267–287.
- Frank, G. H. (1951): Contribution to the cranial morphology of *Rhampholeon platyceps* Günther. — *Ann. Univ. Stellenbosch*, A, 27: 33–67.
- Germershausen, G. (1913): Anatomische Untersuchungen über den Kehlkopf der Chamaeleonen. — *Sitzber. Ges. Naturf. Freunde, Berlin* 1913: 462–535.
- Gorman, G. C. (1970): The chromosomes of the Reptilia: a cytotaxonomy, eds.: E. Capanna & B. Chiarelli, Acad. Press, London: 349–424.
- Hillenius, D. (1959): The differentiation within the genus *Chamaeleo* Laurenti, 1768. — *Beaufortia* 8, (89): 1–92.
- (1963): Comparative cytology: aid and new complications in Chamaeleon-taxonomy. — *Beaufortia* 9, (108): 201–218.
- (1966): Notes on chameleons III. The chameleons of southern Arabia. — *Beaufortia* 13, (156): 91–108.
- Henke, J. (1975): Vergleichend-morphologische Untersuchungen am Magen-Darm-Trakt der Agamidae und Iguanidae (Reptilia-Lacertilia). — *Zool. Jb. Anat.* 94: 505–569.
- Klaver, Ch. J. J. (1973): Lung-anatomy: aid in chameleon-taxonomy. — *Beaufortia* 20, (269): 155–177.
- (1977): Comparative lung-morphology in the genus *Chamaeleo* Laurenti, 1768 (Sauria: Chamaeleonidae) with a discussion of taxonomic and zoogeographic implications. — *Beaufortia* 25, (327): 167–199.
- (1979): A review of *Brookesia* systematics with special reference to lung-morphology (Reptilia: Sauria: Chamaeleonidae). — *Bonn. zool. Beitr.* 30: 162–175.
- (1981 a): Chamaeleonidae. *Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758) — Gemeines oder gewöhnliches Chamäleon. In: *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. ed.: W. Böhme, I: 217–238.
- (1981 b): Lung-morphology in the Chamaeleonidae (Sauria) and its bearing upon phylogeny, systematics and zoogeography. — *Z. zool. Syst. Evolutionsforsch.* 19: 36–58.
- Leviton, A. E., R. McDiarmid, S. Moody, M. Nickerson, J. Rosado, O. Sokol & H. Voris (1980): Museum acronyms — second edition. — *Herp. Review* 11: 93–102.
- Loveridge, A. (1953): Zoological results of a fifth expedition to East Africa. III. Reptiles from Nyassaland and Tete. — *Bull. Mus. comp. zool.* 110: 141–322.
- McCann, C. (1949): The hemipenis in reptiles. — *J. Bombay nat. hist. Soc.* 46: 344–373.
- Matthey, R. (1957): Cytologie comparée et taxonomie des Chamaeleontidae (Reptilia-Lacertilia). — *Rev. suisse zool.* 64: 709–732.
- (1961): La formule chromosomique et la position systématique de *Chamaeleo gallus* Günther (Lacertilia). — *Zool. Anz.* 166: 153–159.
- (1970): Les chromosomes des reptiles. In: *Traité de Zoologie*, ed.: P. P. Grassé, Mason, Paris, 14: 709–732.
- & J. M. van Brink (1956): Note préliminaire sur la cytologie chromosomique comparée des Caméléons. — *Rev. suisse zool.* 63: 241–246.
- & — (1960): Nouvelle contribution à la cytologie comparée des Chamaeleontidae (Reptilia-Lacertilia). — *Bull. Soc. vaud. sci. nat.* 67: 333–348.
- Mertens, R. (1966): Chamaeleonidae. — *Das Tierreich* 83: 1–37.
- Methuen, P. A., & J. Hewitt (1914): Contribution to our knowledge of the anatomy of chameleons. — *Trans. roy. Soc., S.A.* 4: 89–104.
- Millot, J. (1972): In conclusion. In: *Biography and ecology in Madagascar*. eds.: R. Battistini and G. Richard-Vindard, Junk, The Hague: 741–756.
- Parker, W. K. (1881) On the structure of the skull in the chameleons. — *Trans. zool. Soc., London* 11: 77–105.

- Rabinowitz, P. D., M. F. Coffin & D. Falvey (1983): The separation of Madagascar and Africa. — *Science* 220: 67–69.
- Ramanantsoa, G. A. (1978): Contribution à la connaissance des Chamaeleonidae malgaches (Reptilia, Squamata). II. Données nouvelles sur *Chamaeleo minor* A. Günther, 1879. Statut de *C. willsii petteri* E. R. Brygoo et Ch. A. Domergue, 1966. Etude des hemipénis et de la répartition géographique du groupe *bifidus*. — *Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 3*, 510, zool. 351: 91–103.
- (1980): Description de deux nouvelles espèces de *Brookesia* (Reptilia, Squamata, Chamaeleonidae): *B. legendrei* et *B. bonisi*. — *Bull. Mus. hist. nat., Paris ser. 4*, 1, section A: 685–693.
- Raw, L. R. G. (1976): A survey of the dwarf chameleons of Natal, South Africa, with description of three new species. — *Durban Mus. Nov.* 11: 139–161.
- Rieppel, O. (1980): The phylogeny of Anguinomorph lizards. — *Denkschr. schweiz. naturforsch. Ges.* 94: 1–86.
- (1981): The skull and adductor musculature in chamaeleons. — *Rev. suisse zool.* 88: 433–445.
- Robinson, M. D. (1979): Karyology, phylogeny and biogeography of the Namaqua chamaeleon, *Chamaeleo namaquensis* Smith, 1831 (Chamaeleonidae, Sauria). — *Beaufortia* 28, (349): 153–156.
- Romer, A. S. (1956): Osteology of the reptiles. — Chicago Univ. Press, 772 p.
- Siebenrock, F. (1893): Das Skelett von *Brookesia superciliaris* Kuhl. — *Sber. Akad. Wiss., Wien* 102: 71–118.
- Visser, J. G. J. (1972): Ontogeny of the chondrocranium of the chamaeleon *Microsaura pumila pumila* (Daudin). — *Ann. Univ. Stellenbosch, A*, 47: 1–68.
- Vrolijk, W. (1827): Natuur- en ontleedkundige opmerkingen over den chameleon. — Meyer Warnars, Amsterdam, 96 p.
- Werner, F. (1902 a): Prodomus einer Monographie der Chamäleonten. — *Zool. Jb. Syst.* 15: 295–460.
- (1902 b): Zur Kenntniss des Skelettes von *Rhampholeon spectrum*. — *Arb. zool. Inst. Univ. Wien* 14: 241–258.
- (1911 a): Beiträge zur Anatomie einiger seltenerer Reptilien mit besonderer Berücksichtigung der Atmungsorgane. — *Arb. zool. Inst. Univ. Wien* 19: 373–424.
- (1911 b): Chamaeleontidae. — *Das Tierreich* 27: 1–52.
- Wiedersheim, R. (1886): Das Respirationssystem der Chamaeleoniden. — *Ber. naturforsch. Ges. Freiburg i. Br.* 1, (3): 1–15.
- Wright, J. W., & D. G. Broadley (1973): Chromosomes and the status of *Rhampholeon marshalli* Boulenger (Sauria: Chamaeleonidae). — *Bull. Sth. Calif. Acad. Sci.* 72: 164–165.

Authors' address:

Drs. Charles Klaver, University Library, State University Groningen, Postbus 559, NL-9700 AN, Groningen, The Netherlands.

Dr. Wolfgang Böhme, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150–164, D-5300 Bonn 1, Bundesrepublik Deutschland

In der Serie BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN sind erschienen:

1. Naumann, C.M.: Untersuchungen zur Systematik und Phylogenese der holarktischen Sesiiden (Insecta, Lepidoptera), 1971, 190 S., DM 35,—
2. Ziswiler, V., H.R. Güttinger & H. Bregulla: Monographie der Gattung *Erythrura* Swainson, 1837 (Aves, Passeres, Estrildidae). 1972, 158 S., 2 Tafeln, DM 35,—
3. Eisentraut, M.: Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der pleistozänen Klimaschwankungen für die heutigen Faunenverteilung. 1973, 428 S., 5 Tafeln, DM 45,—
4. Herrlinger, Die Wiedereinbürgerung des Uhus *Bubo bubo* in der Bundesrepublik Deutschland. 1973, 151 S., DM 25,—
5. Ulrich, H.: Das Hypopygium der Dolichopodiden (Diptera): Homologie und Grundplanmerkmale. 1974, 60 S., DM 15,—
6. Jost, O.: Zur Ökologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ernährung. 1975, 183 S., DM 27,—
7. Haffer, J.: Avifauna of northwestern Colombia, South America. 1975, 182 S., DM 35,—
8. Eisentraut, M.: Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. 1976, 214 S., DM 30,—
9. Rath, P., & E. Kulzer: Physiology of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. 1976, 93 S., 1 Tafel, DM 18,—
10. Haffer, J.: Secondary contact zones of birds in northern Iran. 1977, 64 S., 1 Falttafel, DM 16,—
11. Guibé, J.: Les batraciens de Madagascar. 1978, 144 S., 82 Tafeln, DM 35,—
12. Thaler, E.: Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. 1979, 151 S., DM 25,—
13. Homberger, D.G.: Funktionell-morphologische Untersuchungen zur Radiation der Ernährungs- und Trinkmethoden der Papageien (Psittaci). 1980, 192 S., DM 30,—
14. Kullander, S.O.: A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percoidae: Cichlidae). 1980, 152 S., DM 25,—
15. Scherzinger, W.: Zur Ethologie der Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Habichtskauzes (*Strix uralensis*) mit Vergleichen zum Waldkauz (*Strix aluco*). 1980, 66 S., DM 16,—
16. Salvador, A.: A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). 1982, 167 S., DM 30,—
17. Marsch, E.: Experimentelle Analyse des Verhaltens von *Scarabaeus sacer* L. beim Nahrungserwerb. 1982, 79 S., DM 15,—
18. Hutterer, R., & D.C.D. Happold: The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae). 1983, 79 S., DM 15,—
19. Rheinwald, G. (Hrsg.): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig. 1984, 239 S., DM 48,—
20. Nilson, G., & C. Andrén: The Mountain Vipers of the Middle East — the *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). 1986, 90 S., DM 18,—
21. Kumerloewe, H.: Bibliographie der Säugetiere und Vögel der Türkei. 1986, 132 S., DM 30,—
22. Klaver, C. & W. Böhme: Phylogeny and Classification of the Chamaeleonidae (Sauria) with Special Reference to Hemipenis Morphology. 1986, 64 S., DM 16,—

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Die Zeitschrift wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und dient der Veröffentlichung von Originalbeiträgen zur speziellen Zoologie einschließlich ihrer Teil- und Nachbargebiete, wie Systematik und Evolutionsforschung, Tiergeographie, vergleichende Anatomie und Physiologie, vergleichende Verhaltensforschung, Biologie und Ökologie. Mit Rücksicht auf die Sammlungen und Ziele des Museums werden Arbeiten über Wirbeltiere und Arthropoden bevorzugt angenommen.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 4 Heften, die zu Doppel- oder Dreifachheften zusammengefaßt sein können. Der Bezugspreis muß mit Beginn des laufenden Jahres erhöht werden und beträgt jetzt 20,— DM je Heft bzw. 80,— DM je Jahrgang (einschließlich Versandspesen). Verfasser erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet und können weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten beziehen.

Die Verfasser von Beiträgen werden gebeten, ihre Korrespondenz an die Schriftleitung zu richten. Für die Bearbeitung von Kaufaufträgen und den Zeitschriftentausch ist die Bibliothek des Instituts zuständig. — Anschrift: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.

Myotis. Mitteilungsblatt für Fledermauskundler

Mit der Übernahme der Fledermaus-Beringungszentrale für die Bundesrepublik Deutschland und Österreich wurde die Herausgabe eines Mitteilungsblattes aktuell, das neben Originalarbeiten Berichte über Forschungsergebnisse aus dem europäischen Raum, Informationen zum nationalen und internationalen Fledertierschutz und Übersichten über die neuere Literatur gibt. Die Zeitschrift erscheint in Jahresheften, deren Preis sich nach dem Umfang richtet; die Jahrgänge 18 und 19 sind zu einem Doppelband zusammengefaßt. Lieferbar sind die Bände 8 (1970), 9 (1971) und 11 (1973) bis 17 (1979) zum Preis von je 20,— DM, Band 18/19 (1980/81) zu 28,— DM, Band 20 (1982) zu 15,— DM, Band 21/22 (1983/84) zu 26,— DM und Band 23/24 (1985/86) zu 30,— DM, alle Preise einschließlich Versandkosten. Bestellungen sind unter der Bezeichnung „MYOTIS“ an das Institut zu richten.

L
716
H

UNTERSUCHUNGEN ZUR SYSTEMATIK DER
REZENTEN CAENOLESTIDAE

TROUESSART, 1898

Unter Verwendung craniometrischer Methoden

von

Johannes Bublitz



BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 23
1987

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Die Serie wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die für eine Unterbringung in den „Bonner zoologischen Beiträgen“ zu lang sind und eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

Anfragen bezüglich der Vorlage von Manuskripten sind an die Schriftleitung zu richten; Bestellungen und Tauschangebote bitte an die Bibliothek des Instituts.

This series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in „Bonner zoologische Beiträge“.

Correspondence concerning manuscripts for publication should be addressed to the editor. Purchase orders and requests for exchange please address to the library of the institute.

L'Institut de Recherches Zoologiques et Muséum Alexander Koenig a établi cette série de monographies pour pouvoir publier des travaux zoologiques trop longs pour être inclus dans les „Bonner zoologische Beiträge“.

Toute correspondance concernant des manuscrits pour cette série doit être adressée à l'éditeur. Commandes et demandes pour échanges adresser à la bibliothèque de l'institut, s. v. p.

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 23, 1987

Preis: 22,— DM

Schriftleitung/Editor:

G. Rheinwald

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig

Adenauerallee 150—164

Druck: Rheinischer Landwirtschafts-Verlag G.m.b.H., 5300 Bonn 1

ISBN 3-925382-23-2

ISSN 0302-671X

UNTERSUCHUNGEN ZUR SYSTEMATIK DER
REZENTEN CAENOLESTIDAE

TROUESSART, 1898

Unter Verwendung craniometrischer Methoden

von

Johannes Bublitz

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 23

1987

Herausgeber:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

Bublitz, Johannes:

Untersuchungen zur Systematik der rezenten Caenolestidae Trouessart, 1898:
unter Verwendung craniometr. Methoden / von Johannes Bublitz. Hrsg.: Zoo-
log. Forschungsinst. u. Museum Alexander Koenig Bonn. 1987

(Bonner zoologische Monographien; Nr. 23)

ISBN 3-925382-23-2

NE: GT

INHALT

| | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| Einleitung | 5 |
| Allgemeines zur Biologie der rezenten Caenolestidae | 7 |
| Material und Methoden..... | 12 |
| Material | 12 |
| Methoden | 13 |
| Altersbestimmung | 13 |
| Erfassung des Datenmaterials | 15 |
| Auswertungsverfahren | 18 |
| Zur Stellung der Caenolestidae innerhalb der Marsupialia | 22 |
| Systematik der rezenten Caenolestidae | 24 |
| Derzeitiger Stand der Systematik | 24 |
| Historischer Überblick | 24 |
| Erörterung | 25 |
| Metrisch nicht erfaßte Merkmale am Schädel | 28 |
| Übersicht | 28 |
| Auswertung | 35 |
| Craniometrisch erfaßte Merkmale | 41 |
| Geographische Variation | 42 |
| Diskriminanzanalyse | 45 |
| Klassifikation der rezenten Caenolestidae | 51 |
| Charakterisierung der ermittelten Gruppen | 51 |
| Divergenz der Gruppen | 60 |
| Rangeinstufung der Gruppen | 64 |
| Nomenklatur | 68 |
| Schlüssel zur Artbestimmung der rezenten Caenolestidae | 71 |
| System der rezenten Caenolestidae | 72 |
| Zusammenfassung | 82 |
| Summary | 84 |
| Danksagung | 84 |
| Verzeichnis der Abkürzungen | 85 |
| Literaturverzeichnis | 86 |
| Anhänge | 90 |
| 1 Craniometrisch ausgewertetes Material | 90 |
| 2 Ermittelte Gruppen der rezenten Caenolestidae und deren Benennung | 94 |
| 3 Benennung der berücksichtigten Exemplare laut Etikettierung | 95 |
| 4 Liste der Fundorte | 96 |

EINLEITUNG

Die Caenolestidae sind eine für Südamerika endemische Beuteltierfamilie. Ihre rezenten Vertreter werden derzeit in die drei Gattungen *Caenolestes*, *Lestoros* und *Rhyncholestes* eingeteilt. Sie sind aus drei disjunkten Verbreitungsgebieten entlang dem Hochgebirgsrücken der Anden zwischen 8° N und 43° S bekannt (Abb. 1). Diese überlebenden Repräsentanten einer im mittleren bis späten Tertiär formenreichen Gruppe sind spitzmausähnliche, nachtaktive, unauffällige Tiere (s. u.).

Eine Revision der Systematik der rezenten Caenolestidae wird heute aus unten näher erläuterten Gründen allgemein als notwendig erachtet. Eine zusammenfassende kritische Besprechung der fossilen Caenolestidae wurde unlängst von Marshall (1980) vorgelegt. Das Hauptanliegen dieser Arbeit ist es, Kriterien zu ermitteln, welche für die rezenten Caenolestidae eine nach heutigen Erkenntnissen vertretbare Gliederung und die rangmäßige Einstufung ihrer Gruppen ermöglichen.

Für die Mammalia läßt sich generell feststellen, daß über eine ontogenetisch bedingte Individualvariabilität hinaus phylogenetische Änderungsprozesse am Schädel ansetzen (Bohlken 1962); damit ist der Säugetierschädel für taxonomische Zwecke sehr geeignet. Als Grundlage einer Klassifikation von Gruppen werden solche Charakteristika benötigt, mit deren Hilfe Formunterschiede quantifizierbar sind. Diese Voraussetzung erfüllen Meßdaten vom Schädel sehr zuverlässig, weshalb die Craniometrie in zunehmendem Maße bei der Klassifikation als objektive Entscheidungshilfe eingesetzt wird (Bohlken 1962, Rempe 1962 u. a.). Wenn, wie bei den Caenolestidae, jede Information über natürliche Fortpflanzungsgemeinschaften fehlt, taxonomische Entscheidungen also ausschließlich anhand von Formunterschieden erfolgen müssen, ist eine Objektivierung dieser Kriterien wünschenswert. Da die Anwendung automatisierter Verfahren der numerischen Taxonomie allein jedoch kein vollständiges Bild über eine Tiergruppe liefert, wird stets auch Bezug genommen auf metrisch nicht erfaßbare Kriterien; besonders im Hinblick auf die bewertende Rangeinstufung werden die taxonomischen Entscheidungen im Sinne der „klassischen Systematik“ getroffen.

Die dieser Arbeit zugrundeliegenden craniometrischen Daten werden mit multivariaten Verfahren der Statistik ausgewertet. Die hieraus gewonnenen mathematischen Ausdrücke dienen vornehmlich der Entscheidung in grundsätzlichen taxonomischen Fragen. Einer Bestimmung von weiteren Funden sollten später im allgemeinen anstelle dieser recht komplexen Formeln die auf S. 71 zusammengestellten Unterscheidungskriterien genügen. In Zweifelsfällen können jedoch auch Formeln (Bublitz 1985) zu Bestimmungszwecken herangezogen werden.

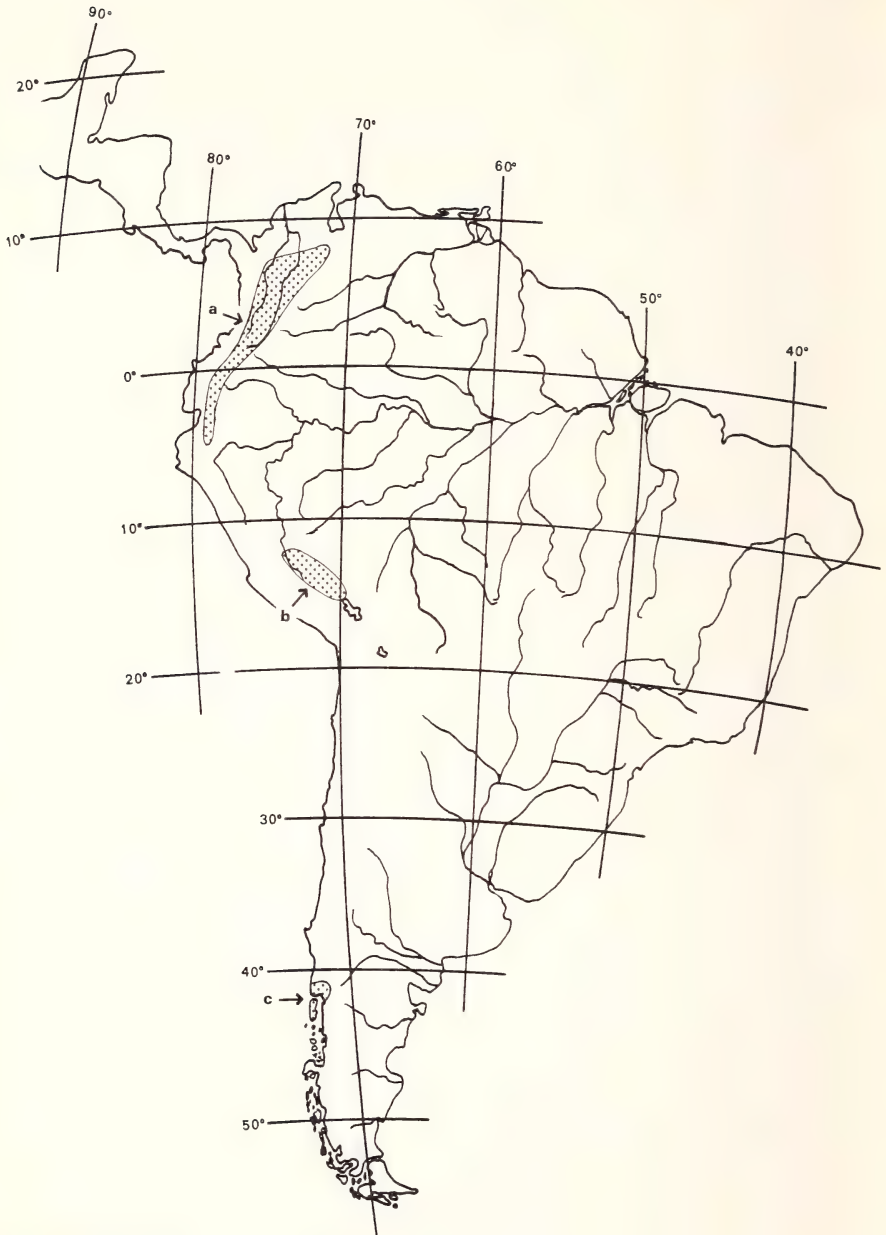


Abb. 1: Verbreitungskarte der rezenten Caenolestidae (bisher bekanntes Verbreitungsgebiet gerastert)

a) *Caenolestes*, b) *Lestoros*, c) *Rhyncholestes*

ALLGEMEINES ZUR BIOLOGIE DER REZENTEN CAENOLESTIDAE

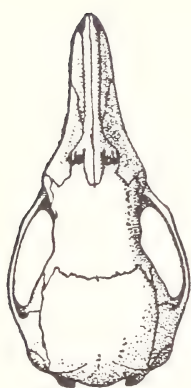
Die rezenten Caenolestidae sind in ihrem Habitus und ihrer nachtaktiven Lebensweise äußerst unscheinbar und daher wenig bekannt. Die Vertreter aller drei Gattungen haben ein so gleichartiges Erscheinungsbild, daß sie äußerlich praktisch nicht voneinander unterschieden werden können; allenfalls läßt sich *Rhyncholestes* im direkten Vergleich mit Exemplaren der beiden anderen Gattungen (*Caenolestes*, *Lestoros*) an seinem geringfügig kürzeren und kräftigeren Schwanz erkennen. In der Literatur wird ihr Habitus mit dem einer Spitzmaus verglichen (Tomes 1860). Schon in dieser ersten Notiz über einen Caenolestiden vermutet Tomes eine Zugehörigkeit dieser Tiergruppe zu den Beuteltieren. In ihrer gesamten Morphologie, besonders in der des Schädels und des Genitaltraktes, erwiesen sich die Caenolestidae in späteren Untersuchungen eindeutig als Marsupialia. Ein Marsupium besitzen die rezenten Caenolestidae indessen nicht. Die Bemerkung von Tomes über einen rudimentären Beutel wird in der Literatur (z. B. Osgood 1921, Kirsch & Waller 1979, Marshall 1980) immer wieder aufgegriffen und als Hinweis für seine ursprüngliche Existenz gewertet. Tatsächlich ist das betreffende Exemplar (BMNH 7.1.1.191) jedoch männlich juvenil, das vermeintliche Marsupium dürfte folglich das unvollständig entwickelte ventral gelegene Scrotum sein. Diese Lage des Scrotums wiederum ist für Marsupialia typisch.

Hinsichtlich ihrer Morphologie vertreten die rezenten Caenolestidae einen überwiegend ancienten Beuteltiertyp. So gilt ihr Gehirn neben dem von *Notoryctes* und *Perameles* als eines der primitivsten Säugetiergehirne überhaupt (Obenchain 1925). Wichtig für die Systematik ist das Fehlen des Fasciculus aberrans, eine dem Corpus callosum der höheren Säuger analoge Kommissur zwischen beiden Gehirnhälften (s. u.). Aufgrund geringfügiger Größenunterschiede stuft Pirlot (1981: 243) das Gehirn von *Lestoros* als noch primitiver gegenüber dem von *Caenolestes* ein. Diesen Befunden widersprechen jedoch die Angaben von Obenchain (1925: 178). Im großen und ganzen reichen die Unterschiede bezüglich des Gehirns wohl nicht aus, um den Entwicklungsgrad innerhalb der rezenten Caenolestidae abzustufen.

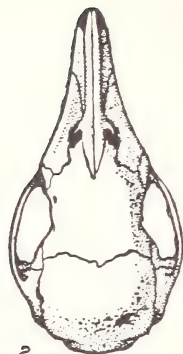
Entsprechend dem Grad der Differenzierung aller zugehörigen Gehirnbereiche ist der Geruchssinn von allen Sinnen bei weitem am besten ausgebildet. Gehör- und Tastsinn sind verhältnismäßig gut, der Gesichtssinn dagegen ist äußerst schwach entwickelt; die Augen sind extrem klein, und auch der Nervus opticus hat einen sehr geringen Durchmesser.

Auch in Bau, Lage und Blutgefäßversorgung der Eingeweide repräsentieren die rezenten Caenolestidae im großen und ganzen einen sehr ursprünglichen Typ (Untersuchungen an *Caenolestes* bei Lönnberg 1921, Osgood 1921, Bublitz 1978).

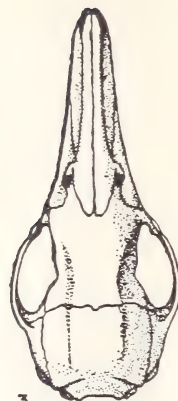
Desgleichen weist das Skelett der rezenten Caenolestidae einen vornehmlich ancienten Charakter auf. Bemerkenswert ist jedoch der Befund bei *Caenolestes*, daß nur der erste der drei Sacralwirbel mit dem Ilium in Verbindung steht (Bublitz 1983). Diese sonst nur noch von Macropodiden bekannte Besonderheit steht möglicherweise in Zusammenhang mit dem ungewöhnlichen, bipeden Formen ähnlichen Längenverhältnis von Femur und Tibia (s. Osgood 1921, Gregory 1922, Simpson 1970).



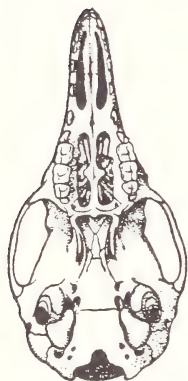
1



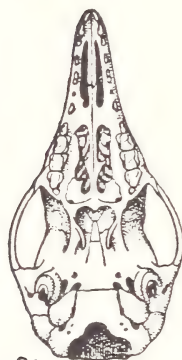
2



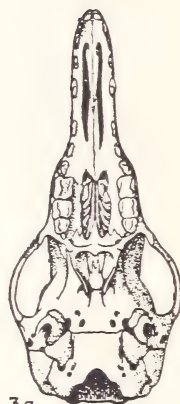
3



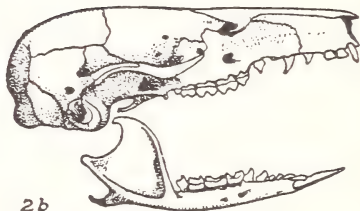
1a



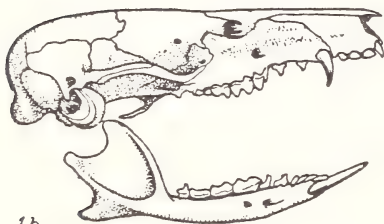
2a



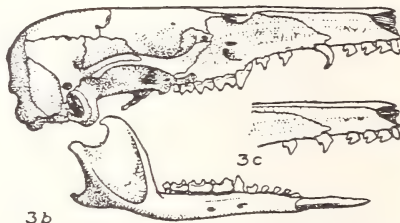
3a



2b



1b



3b

3c

Carl F. Gronemann, del.

Der Schädel der rezenten *Caenolestidae* zeigt alle für *Marsupialia* typischen Charakteristika (Abb. 2, 3). Eine auffällige Sonderbildung am Schädel der *Caenolestidae* ist die Ethmoidallücke (= Präorbitalgrube). Es handelt sich hierbei um eine knochenfreie Zone im hinteren Drittel des Nasale (Abb. 3, 7), welches normalerweise diesen Bereich bedeckt und mit Frontale und Maxillare in Kontakt steht. Dieses Merkmal tritt (entgegen den Aussagen von Marshall 1980: 111) jedoch nicht bei allen rezenten *Caenolestidae* auf (s. u.). Im großen und ganzen kann der Schädel sonst als äußerst ursprünglich charakterisiert werden. Die Zahnformel

$$\frac{\text{I (4) } \quad \text{C (1) } \quad \text{P (3) } \quad \text{M (4)}}{\text{I (3) } \quad \text{C (1) } \quad \text{P (3) } \quad \text{M (4)}} \times 2 = 46$$

unterscheidet sich nur im Bereich der Incisivi geringfügig von dem für Beuteltiere geltenden Primitivmuster

$$\frac{\text{I (5) } \quad \text{C (1) } \quad \text{P (3) } \quad \text{M (4)}}{\text{I (4) } \quad \text{C (1) } \quad \text{P (3) } \quad \text{M (4)}} \times 2 = 50$$

[Die von Thomas (1920: 244) vertretene Version mit je 4 Prämolaren und 3 Molaren in Ober- und Unterkiefer dürfte eine Fehlinterpretation sein.]

Die beträchtliche Verlängerung der Facialregion muß jedoch als abgeleitet gewertet werden. In ursächlichem Zusammenhang hiermit steht eine starke Verlängerung und Vorwärtsneigung der I_1 , die so den gesamten vorderen Schnauzenbereich bis zu den C^1 nach unten abschließen. Neben diesem sehr auffälligen Merkmal finden sich im Gebiß noch weitere Charakteristika, die ebenfalls als abgeleitet zu verstehen sind. Alle übrigen Zähne sind zwar im einzelnen hinsichtlich ihrer Gestalt wiederum verhältnismäßig ursprünglich, in ihrer funktionellen Anordnung zueinander weisen sie jedoch eine beachtliche Spezialisierung auf. Das wird besonders deutlich an der Funktionsgruppe I_2-P_1 , die eine Reihe aus bemerkenswert gleichförmigen stiftartigen Zähnen bildet. Die Ausbildung einer solchen funktionellen Einheit aus drei verschiedenen Zahntypen ist unter rezenten Beuteltieren einmalig, und auch unter den fossilen *Marsupialia* ist diese Besonderheit nur von *Caenolestidae* bekannt. Insgesamt weist das Gebiß die rezenten *Caenolestidae* als eine insektivore Tiergruppe aus, wobei eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit einem *Soricidengebiß* besteht.

Ebenfalls in Zusammenhang mit der Prolongation des Rostrums, möglicherweise auch mit der Nahrungsaufnahme, ist eine eigentümliche Bildung der Lippen zu verstehen:

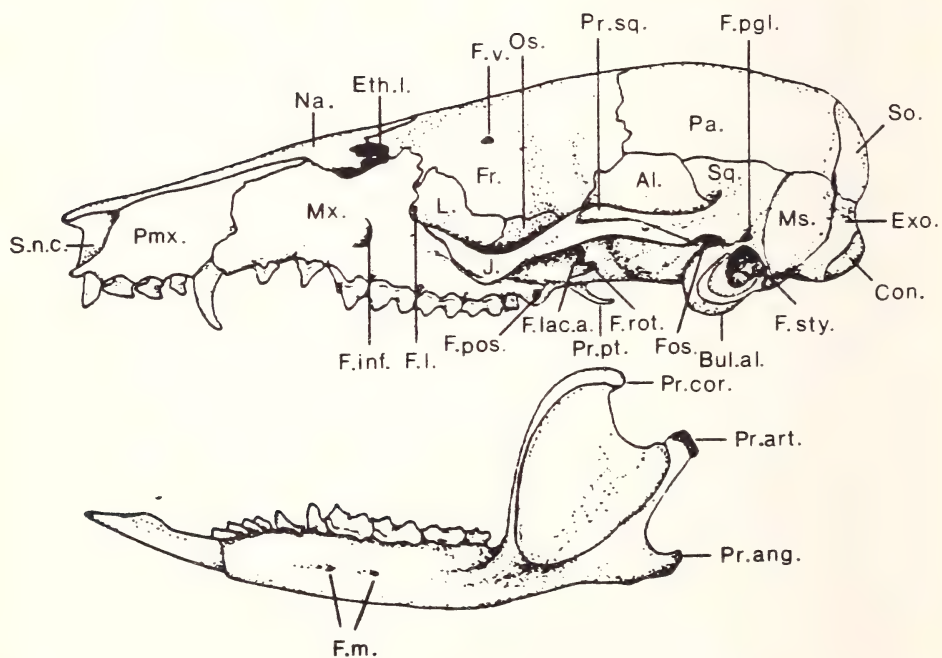
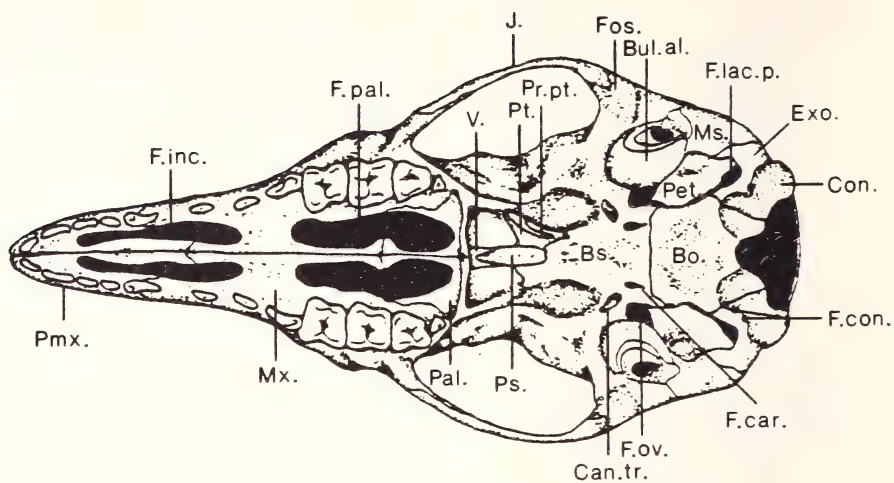
Abb. 2: Apical-, Lateral- und Palatinalansicht der Schädel von

1), 1a), 1b) *Caenolestes* ♂, FMNH 18602

2), 2a), 2b) *Lestoros* ♂, NMNH 194428

3), 3a), 3b) *Rhyncholestes* ♂, FMNH 22423; 3c) ♀, FMNH 22422 (Typus)

[übernommen aus Osgood, 1924]



5 mm

Etwa in Höhe des P^3 werfen sich die Ober- und Unterlippe zu aufeinanderliegenden schräggestellten Lappen auf (Abb. 4, für *Rhyncholestes* s. Pine et al. 1979: Fig. 2). Diese Hautlappen sind an ihrem Außenrand mit sensorischen Borsten besetzt. Sie erinnern an ähnliche Anhangsbildungen an den Lippen von Känguruhs, welche wie die *Caenolestidae* ein verlängertes Rostrum und nach vorne geneigte verlängerte I_1 besitzen. Da man voraussetzen kann, daß es sich hier um analoge Bildungen handelt, mag dies als Hinweis darauf gesehen werden, daß das Auftreten derartiger Lippenanhänge in funktionalem Zusammenhang mit dieser besonderen Zahnstellung steht. Bei allen rezenten *Caenolestidae* sind die Lippenanhänge in der gleichen Weise ausgebildet.

Dem Charakter des Gebisses entsprechend ist die Ernährung der rezenten *Caenolestidae* vorwiegend insektivor. Daneben werden aber vermutlich auch kleinere Vertebraten geräubert (Kirsch & Waller 1979), und es scheint eine Neigung zur Nekrophagie zu bestehen (Bublitz 1983).

Nach den derzeitigen Kenntnissen erstreckt sich das Verbreitungsgebiet der rezenten *Caenolestidae* auf dem Andenrücken von 8° N bis 43° S. Das bedeutet, daß der nördlichste und der südlichste Fundort rund 5600 km voneinander entfernt liegen. Die ökologisch-klimatische Situation hat daher und auch wegen unterschiedlicher Höhenlage der Verbreitungsgebiete für die rezenten *Caenolestidae* eine große Variationsbreite. *Caenolestes* ist aus Gebieten von 1600 m bis 4000 m üNN bekannt. Dieser Höhenbereich umfaßt die folgenden recht unterschiedlichen Vegetationszonen: subandiner mesothermer Regenwald (ca. 800 m—1800 m) mit dichter Baum- und Unterholzvegetation sowie Subpáramo und Páramo (ca. 2000 m—4500 m) mit weitläufiger Busch- bzw. Grasvegetation (Näheres zu den Vegetationsformen bei Acosta-Solis 1962, 1977 und Mills 1975). *Lestoros* ist aus Höhen bekannt, die von 2400 m bis 3700 m eine dichte bis lockere Nebelwaldvegetation aufweisen. Für *Rhyncholestes* reicht das Spektrum von einer dichten Waldvegetation in gemäßigttem Klima auf Meereshöhe bis zur Gebirgsvegetation in ca. 1000 m.

Interessant ist das Vorkommen eines plazentalen Konkurrenten *Cryptotis thomasi* im Verbreitungsgebiet von *Caenolestes*. Dieser erst im jüngsten geologischen Zeitraum über Mittelamerika eingewanderte und bislang einzige Vertreter der Insektivora Süd-

Abb. 3: Bau eines *Caenolestiden*-Schädels

a) Palatinalansicht (zur Verdeutlichung des Sutureverlaufes zwischen Palatinum und Basisphenoid wurde das rechte Pterygoid entfernt); b) Lateralansicht

Al. Alisphenoid, Bo. Basioccipitale, Bs. Basisphenoid, Bul.al. Bulla alisphenoida, Can.tr. Canalis transversus, Con. Condylus, Eth.l. Ethmoidallücke, Exo. Exoccipitale, Fcar. Foramen caroticum, Econ. Foramen condylare, Finc. Foramen incisivum, Finf. Foramen infraorbitale, Fl. Foramen lacrimale, Flac.a. Foramen lacerum anterius (= F. sphenorbitale), Flac.p. Foramen lacerum posterius, Fm. Foramen mentale, Fov. Foramen ovale, Fpal. Fenestra palatinalis, Fpos. Foramen posterolateralis palatini, Fppl. Foramen postglenoidale, Frot. Foramen rotundum, Fsty. Foramen stylomastoidale, Fv. Foramen venosum, Fos. Fossa, Fr. Frontale, J. Jugale, L. Lacrimale, Ms. Mastoid, Mx. Maxillare, Na. Nasale, Os. Orbitosphenoid, Pa. Parietale, Pal. Palatinum, Pet. Petrosus, Pmx. Praemaxillare, Prang. Processus angularis, Prart. Processus articularis, Prcor. Processus coronoides, Prpt. Processus pterygoideus, Prsq. Processus squamosalis, Ps. Praesphenoid, Pt. Pterygoid, S.n.c. Septum nasi (pars cartilaginosa), So. Supraoccipitale, Sq. Squamosus, V. Vomer.

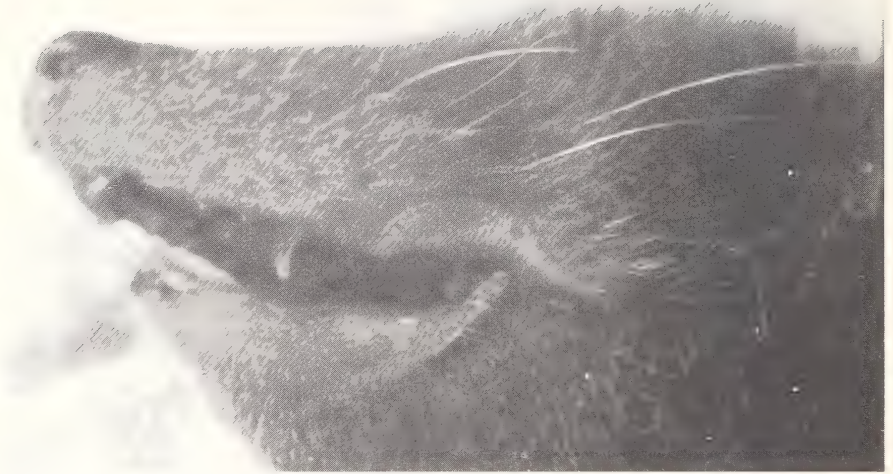


Abb. 4: Lippenanhänge bei *Caenolestes* (♂)

amerikas steht jedoch ganz offensichtlich nicht in direkter Nahrungskonkurrenz zu *Caenolestes*: *Cryptotis* ist eher auf dem freien Feld, besonders in Kartoffelkulturen, zu finden, während *Caenolestes* vorzugsweise in kulturfernen Gebieten überwiegend in der Nähe kleiner fließender Gewässer mit mehr oder weniger dichter Buschvegetation lebt (Bublitz 1983).

Über Verhalten und Lebensweise der rezenten Caenolestidae ist nur sehr wenig bekannt. Angaben über das Verhalten in der Gefangenschaft finden sich bei Kirsch (1979) und Bublitz (1983).

MATERIAL UND METHODEN

Material

Für die Untersuchungen wurden 210 rezente Caenolestidae craniometrisch erfaßt. Außerdem wurde eine Anzahl weiterer Schädel, die für eine craniometrische Auswertung zu stark beschädigt waren, zu qualitativen Vergleichszwecken herangezogen. Damit ist ein wesentlicher Anteil der weltweit vorhandenen Funde berücksichtigt. Die Zusammensetzung des metrisch erfaßten Materials zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Anzahlen der metrisch erfaßten Exemplare

| Sammlung | <i>Caenolestes</i> | <i>Lestoros</i> | <i>Rhyncholestes</i> | Σ |
|----------|--------------------|-----------------|----------------------|----------|
| AMNH | 27 | | | 27 |
| BMNH | 6 | 3 | 1 | 10 |
| FMNH | 106 | 9 | 3 | 118 |
| MNHK | 9 | 2 | | 11 |
| MVZB | 1 | 5 | | 6 |
| MZM | 13 | | | 13 |
| NMNH | | 14 | | 14 |
| eigene | 11 | | | 11 |
| Σ | 173 | 33 | 4 | 210 |

Enthalten in dieser Aufstellung ist der Typus von:

Caenolestes fuliginosus (BMNH 7.1.1.191) [201]

Caenolestes obscurus (BMNH 96.1.7.1) [202]

Caenolestes caniventer (AMNH 47174) [172]

Caenolestes tatei (AMNH 61860) [171]

Caenolestes convelatus (AMNH 64462) [173]

Rhyncholestes raphanurus (FMNH 22422) [154]

In eckigen Klammern [] steht die in der Arbeit verwendete Kennnummer des Individuums; eine Auflistung der untersuchten Individuen mit Quellenangaben findet sich in Anhang 1.

Methoden

Altersbestimmung

Von den angegebenen 210 vermessenen Exemplaren sind 200 adult bzw. subadult (10 *Caenolestes*); 9 *Caenolestes* und 1 *Lestoros* sind juvenil. Von einer Berücksichtigung juveniler Exemplare in den statistischen Analysen wurde generell abgesehen, weil die geringe Anzahl, die ungleichmäßige Verteilung auf die Fundorte und der sehr unterschiedliche Entwicklungsgrad der Jungtiere die methodisch einwandfreie Erstellung einer Altersvariablen nicht zuläßt. (Anschließend wird jedoch versucht, die ohne sie erarbeiteten Bestimmungskriterien auch auf die Jungtiere anzuwenden, um sie nach Möglichkeit in die Interpretation einzubeziehen.)

Zur Bestimmung des individuellen Alters existieren für die *Caenolestidae* aus der Literatur bislang keinerlei Anhaltspunkte. Dennoch gibt es deutliche Kriterien, juvenile von adulten Exemplaren zu unterscheiden. Darüber hinaus lassen sich für adulte Tiere neben dem Kriterium der Zahnabnutzung anhand weiterer Merkmale relative Altersangaben machen, und auch der Entwicklungsgrad von Jungtieren läßt sich mit Hilfe eindeutiger Kennzeichen abschätzen:

1. In der Zahnentwicklung lassen sich 4 Wachstumsstufen kennzeichnen, an denen bei bestimmten Zahngruppen die endgültige Größe erreicht worden ist (s. Tabelle 2). Eine Angabe über die Dauer dieser Phasen ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht möglich.

Tabelle 2: Vier Stufen der Zahnenentwicklung bei Caenolestidae

| | I^2, I^3 | I_2-P_2 | P^1, P^2 | $M_1^1-M_3^3$ | I^1, I^4 | P_3^3 | M_4 | C^1 | I_1 | M^4 |
|---|------------|-----------|------------|---------------|------------|---------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | * | * | * | * | | | | | | |
| 2 | | | | | * | * | * | | | |
| 3 | | | | | | | | * | (*) | |
| 4 | | | | | | | | | * | * |

* = Längenentwicklung abgeschlossen

2. Am Grad des Suturschlusses im Occipitalbereich lassen sich die in Tabelle 3 angeführten Entwicklungsstadien beobachten:

Tabelle 3: Sechs Stufen des Suturschlusses im Occipitalbereich bei Caenolestidae

| Sutur | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Supra-/Exoccipitale | = | — | — | * | * | * |
| Ex-/Basioccipitale | = | = | — | — | * | * |
| Basioccipitale/-sphenoid | = | = | = | — | — | * |

= Sutur offen; — Sutur geschlossen, aber deutlich erkennbar; * Sutur nicht mehr erkennbar.

Der Verlauf der Sutur Basioccipitale/Basisphenoid ist fast immer auszumachen, auch wenn die Grenzlinie mit zunehmendem Alter eines Individuums an Deutlichkeit verliert. Nur bei sehr alten Exemplaren, die dann auch starke Abnutzungserscheinungen am Gebiß aufweisen, ist diese Linie nicht mehr erkennbar. Die Stadien 5 und 6 sind Adultstadien. Die Stadien 1—3 entsprechen ungefähr den Stadien 1—3 in der Zahnentwicklung. Stadium 4 der Zahnentwicklung beginnt in einem Bereich zwischen den Stadien 4 und 5 der Suturentwicklung.

3. Die Ossifikation der knorpeligen Bereiche des Septum nasi in Richtung Schnauzenspitze scheint sich auch nach der Jugendentwicklung fortzusetzen, so daß z. B. über die Distanz des verknöcherten Bereiches zur Spitze der Nasalia möglicherweise auch für adulte Tiere eine Altersabstufung vorgenommen werden könnte: Bei sehr alten Tieren ist dieses Maß stets verhältnismäßig klein und bei sehr jungen Tieren ausgesprochen groß. Da es für die vorliegenden Untersuchungen jedoch nur einer Unterscheidung juveniler von adulten Individuen bedarf, wurde diese Möglichkeit der Altersbestimmung nicht weiter untersucht. Die Strukturgrenze in der Nasenscheidewand ist mit Hilfe eines Binokulars im allgemeinen deutlich erkennbar.

Die unter den Punkten 1 und 2 aufgeführten Altersstadien ergaben sich als Trend aus

dem spärlichen Material juveniler Tiere und sind nicht als strenge Definition aufzufassen. Gewisse individuelle Verschiebungen sind durchaus zu erwarten.

Als adult definiere ich diejenigen Tiere, deren M⁴ voll entwickelt ist. Als subadult werden diejenigen Individuen mit ausgewachsenem M⁴ bezeichnet, die hinsichtlich ihres C¹ oder der Suturen im Occipitalbereich noch geringfügig vor dem Adultstadium zu stehen scheinen; da der Gesamtaspekt des Schädels sonst aber durchaus dem adulter Individuen entspricht, werden subadulte Exemplare (anders als die juvenilen) für die statistische Auswertung der craniometrischen Daten berücksichtigt. Die altersmäßige Einstufung der einzelnen Exemplare ist aus der Aufstellung im Anhang ersichtlich.

Erfassung des Datenmaterials

Folgende Körpermaße wurden für jedes Individuum erfaßt: Kopf-Rumpf-Länge, Schwanz-Länge, Hinterfuß-Länge, Ohr-Länge und Gewicht des Tieres beim Fang. Für die genannten Längenmaße liegen in den meisten Fällen Feldangaben vor. Es ist jedoch durchaus möglich, daß bereits die eine oder andere Etikettangabe auf nachträglichen Messungen am präparierten Material beruht. Sofern die Angaben zu Hinterfuß und Ohr fehlten, wurden die Maße am Balg genommen. Kopf-Rumpf-Länge und Schwanz-Länge lassen sich auf diese Weise nicht mehr einwandfrei ermitteln.

Zur Gewinnung der craniometrischen Daten wurden zunächst auf dem Schädel markante Punkte festgelegt und durchnummeriert (Abb. 5). Die Punkte wurden so gewählt, daß sie sich an jedem Caenolestiden-Schädel einwandfrei reproduzieren lassen. Um die Medianebene genau zu beschreiben, wurden 13 der insgesamt 42 Meßpunkte in diese gelegt; die restlichen lateral gelegenen Punkte treten symmetrisch auf mit rechts und links jeweils gleicher Kennzahl.

Von jedem Meßpunkt sind Meßstrecken zu mindestens drei weiteren Punkten gelegt, wodurch seine Lage im Raum definiert ist. (Die Fixierung des Punktes wird dadurch präzisiert, daß drei der Meßstrecken möglichst senkrecht aufeinander stehen.) Auf diese Weise entsteht ein starres Gerüst aus Meßstrecken, deren Endpunkte ein räumliches Modell der Schädeloberfläche liefern (s. Rempe 1974). Die Messungen wurden mit einer Schublehre von 0,01 mm Genauigkeit mit Hilfe eines Binokulars durchgeführt. Einige Maße wurden mit einem Distanzgreifer (Genauigkeit 0,01 mm) genommen. Zur Kontrolle der gemessenen Werte wurden die Messungen zweimal unabhängig voneinander vorgenommen. Alle Strecken zwischen nicht zueinander symmetrischen Lateralmeßpunkten wurden ausschließlich (auch bei der Wiederholung) auf der linken Schädelseite gemessen.

Zur Bestimmung des Hirnvolumens wurde die Gehirnhöhle mit Glasperlen (Durchmesser ca. 1 mm) gefüllt. Als Maß für das Volumen wurde das Gewicht der Perlen genommen (Genauigkeit 0,1 mg); dabei entspricht 1 g Glasperlen einem Volumen von 573,00 mm³. Für die statistischen Analysen erübrigt sich jedoch eine Umrechnung in das Volumen, da hier ein volumenproportionales Maß genügt.

Im folgenden ist eine Definition der für die Untersuchungen verwendeten Meßpunkte (Abb. 5) gegeben:

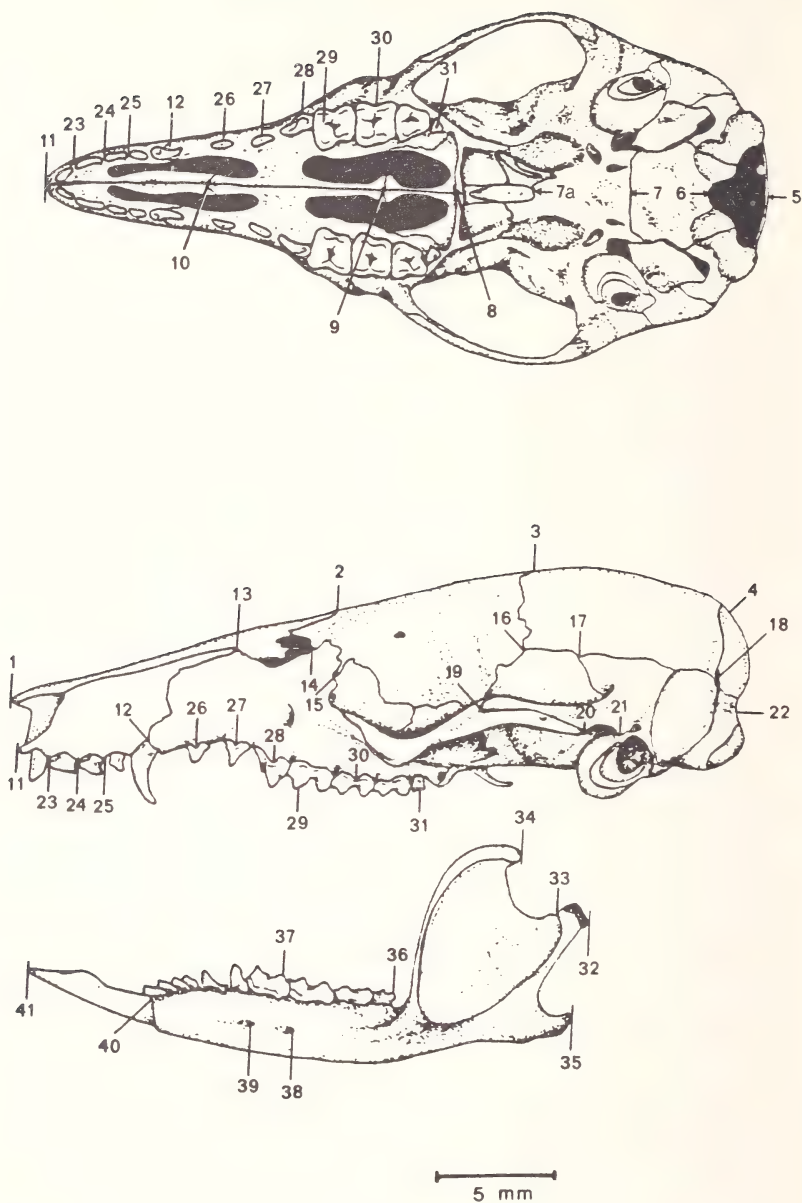


Abb. 5: Meßpunkte am Caenolestiden-Schädel

Schädel

Meßpunkte in der Medianebene:

- 1 Vorderkante der Nasalia
- 2 Hinterkante der Nasalia
- 3 Sutura Frontale / Parietale
- 4 Foramen venosum im Parietale (entspricht ungefähr dem Lambdapunkt; Sutura lambdoidea nur im Stadium 1 [s. o.] bei juvenilen Tieren erkennbar). Sofern das Foramen nicht median liegt, wird der Meßpunkt senkrecht von dem Foramen auf die Mediane projiziert.
- 5 Oberkante des Foramen magnum occipitale
- 6 Basion (Unterkante des Foramen magnum occipitale)
- 7 Sutura Basioccipitale / Basisphenoid
- 7 a Sutura Basisphenoid / Praesphenoid
- 8 Palatinalgrat über der Choanenöffnung
- 9 Sutura Palatinum / Maxillare zwischen den Fenestrae palatinales (bei *Rhyncholestes* Vorderkante des Palatinums)
- 10 Sutura Maxillare / Praemaxillare zwischen den Foramina incisiva
- 11 Prosthion (Vorderspitze des Maxillare)

paarig gelegene Lateralmeßpunkte:

- 12 Sutura Praemaxillare / Maxillare über dem C¹ bzw. bei *Lestoros* zwischen I⁴ und C¹ (s. Abb. 6, 10)
- 13 Berührungspunkt von Nasale / Praemaxillare / Maxillare
- 14 Sutura Maxillare / Frontale auf der Kante der Ethmoidallücke (s. u.) bzw. auf der Kante des Nasale
- 15 Berührungspunkt von Maxillare / Frontale / Lacrimale
- 16 Berührungspunkt von Frontale / Parietale / Alisphenoid
- 17 Berührungspunkt von Parietale / Alisphenoid / Squamosum
- 18 Berührungspunkt von Parietale / Squamosum / Mastoid
- 19 vorderster Punkt des Processus squamosalis
- 20 Sutura Jugale / Squamosum auf der Lateralkante der Fossa mandibularis
- 21 Hinterkante der Fossa mandibularis lateral
- 22 Kante des Exoccipitale an der größten Weite des Hinterhauptloches
- 23 Hinterkante der Alveole des I¹ buccal
- 24 Hinterkante der Alveole des I² buccal
- 25 Hinterkante der Alveole des I³ buccal
- 26 Mitte zwischen den Wurzeln des P¹ buccal
- 27 Mitte zwischen den Wurzeln des P² buccal
- 28 Mitte zwischen den Wurzeln des P³ buccal
- 29 Grube zwischen Para- und Protoconus des M¹
- 30 Mitte zwischen den Wurzeln des M² buccal
- 31 Facette des M⁴

Unterkiefer

paarig gelegene Lateralmeßpunkte:

- 32 Hinterkante der Gelenkfläche des Condylus mandibularis
- 33 Vorderkante der Gelenkfläche des Condylus mandibularis
- 34 Spitze des Processus coronoideus
- 35 Spitze des Processus angularis
- 36 Metaconid des M_4
- 37 Metaconid des M_1
- 38 Foramen mentale unterhalb des M_2
- 39 Foramen mentale unterhalb des M_1
- 40 Vorderkante des I_2 buccal

Meßpunkt in der Medianebene:

- 41 Spitze des I_1

In Occlusionsstellung von Ober- und Unterkiefer kommen folgende Meßpunkte näherungsweise zur Deckung:

20 \longleftrightarrow 33

21 \longleftrightarrow 32

29 \longleftrightarrow 37

31 \longleftrightarrow 36

Auswertungsverfahren

Die biometrische Aufarbeitung des Datenmaterials wurde an der PDP10 des Rechenzentrums der Universität Kiel durchgeführt. Dem Anwendungsbereich und der Fragestellung angepaßt, wurde mit der Diskriminanzanalyse und einer kanonischen Regressionsanalyse gearbeitet. Die statistischen Verfahren wurden mit ALGOL-Programmen nach Rempe gerechnet. Ausführliche Besprechungen der von Rempe verwendeten Methoden finden sich bei Rempe (1965), Rempe & Bühler (1969), Marinell (1977), Ehrich & Rempe (1980), Gittins (1985). Die Verfahren zur graphischen Darstellung und Interpretation der Ergebnisse sowie eine Reihe von Hilfsprogrammen wurden von mir in der Programmiersprache SIMULA entwickelt.

Im folgenden werden einige Grundzüge der statistischen Verfahren, die zum Verständnis der Ergebnisse wichtig sind, sowie einige fachspezifische Termini erläutert. Dabei kann jedoch im Rahmen dieser Arbeit naturgemäß kein Anspruch auf Vollständigkeit und letzte mathematische Exaktheit in der Formulierung erhoben werden.

Mit dem **G²-Test** wird überprüft, ob zwei diskrete (oder klassifizierte) Merkmale stochastisch unabhängig sind (in der vorliegenden Anwendung werden Fundort und Schädelmerkmale betrachtet). Die Beobachtungen lassen sich für die durch verschiedene Merkmalsausprägungen definierten Ereignisse in einer *Kontingenztafel* (Tabelle 4) zusammenfassen.

Tabelle 4: Kontingenztafel zweier diskreter Merkmale

| | 1 | 2 | ... | q | Σ |
|----------|------------------------------|------------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | $N_{1,1}$ | $N_{1,2}$ | ... | $N_{1,q}$ | $Z_1 = \sum_{k=1}^q N_{1,k}$ |
| 2 | $N_{2,1}$ | $N_{2,2}$ | ... | $N_{2,q}$ | $Z_2 = \sum_{k=1}^q N_{2,k}$ |
| \vdots | \vdots | \vdots | \vdots | \vdots | \vdots |
| p | $N_{p,1}$ | $N_{p,2}$ | ... | $N_{p,q}$ | $Z_p = \sum_{k=1}^q N_{p,k}$ |
| Σ | $S_1 = \sum_{i=1}^p N_{i,1}$ | $S_2 = \sum_{i=1}^p N_{i,2}$ | ... | $S_q = \sum_{i=1}^p N_{i,q}$ | $M = \sum_{i=1}^p Z_i = \sum_{k=1}^q S_k$ |

Die Auswertung erfolgt nach der (Näherungs-) Formel

$$G^2 = 2 \left(\sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^q N_{i,k} \cdot \ln N_{i,k} - \sum_{i=1}^p Z_i \cdot \ln Z_i - \sum_{k=1}^q S_k \cdot \ln S_k + M \cdot \ln M \right)$$

Beachte: $0 \cdot \ln 0 \text{ ---def--> } 0$

(nach Kinder et al. 1982)

G^2 ist näherungsweise χ^2 -verteilt, so daß die χ^2 -Tabellenwerte zur Prüfung der Signifikanz benutzt werden können. Sofern der berechnete G^2 -Wert größer als der zugehörige χ^2 -Wert ist, gilt die Annahme verschiedener Grundgesamtheiten für die Gesamttabelle als signifikant bestätigt. Die Anzahl der Freiheitsgrade errechnet sich aus $(p-1)(q-1)$.

Die **Diskriminanzanalyse** kann zunächst zum Bestimmen der Art- bzw. Unterartzugehörigkeit von Individuen benutzt werden. Dazu wird mit diesem multivariaten Verfahren anhand der Meßwerte von Individuen, die zwei verschiedenen systematischen Gruppen angehören, eine *Trennformel* berechnet. In diese können dann Meßwerte von Exemplaren eingesetzt werden, deren Gruppenzugehörigkeit nicht bekannt ist; auf diese Weise erhält man einen Hinweis darauf, welcher der beiden Gruppen solch ein Exemplar angehört. Man kann auch bei einer signifikanten Trennung der beiden Gruppen die Gruppenzugehörigkeit der bei der Diskriminanzanalyse berücksichtigten Individuen nachträglich überprüfen. Näher erläutert ist die Handhabung der Formeln bei Bublitz (1985).

Eine Trennformel wird unter nachstehenden Forderungen errechnet:

1. Die durch die Formel berechneten Trennwerte zwischen den zu trennenden Gruppen sollen diese maximal unterscheiden.

2. Die Standardabweichung der Trennwerte innerhalb der Gruppen soll 1 sein.
3. Die Trennung soll unabhängig von Geschlechts- und Größenunterschieden sein.

Der mittlere Sexualdimorphismus wird mit einer Zweiweg-ANOVA (Analysis of Variance) ermittelt. Er gibt die prozentuale Differenz der Mittelwerte eines Maßes für ♂♂ und ♀♀ an. Mit seiner Hilfe können die Meßwerte von ♂ auf ♀ oder von ♀ auf ♂ umgerechnet werden. In den vorliegenden Untersuchungen werden die Werte der ♀♀ denen der ♂♂ angeglichen.

Zur Elimination größenbeeinflusster Unterschiede wird die Allometrierechnung benutzt. Der Allometrieexponent a für ein *Vergleichsmaß* wird nach Ehrlich & Rempe (1980: 41 f) berechnet. Hierfür dient als *Größenmaß* das dem Hirnvolumen proportionale Glasperlengewicht (s. S. 15), als *Bezugsmaß* ein Schädelmaß, welches eine möglichst gute Korrelation mit dem Hirnvolumen aufweisen sollte (meist Meßstrecke 21/21):

$$a = \frac{Syz}{Sxz}$$

$$Sxz = \sum_{k=1}^M \sum_{i=1}^N (x_{i,k} - \bar{x}_k) (z_{i,k} - \bar{z}_k)$$

$$Syz = \sum_{k=1}^M \sum_{i=1}^N (y_{i,k} - \bar{y}_k) (z_{i,k} - \bar{z}_k)$$

x = ln (Bezugsmaß)

y = ln (Vergleichsmaß)

z = ln (Größenmaß = Hirnvolumen)

Ein weiterer wichtiger Anwendungsbereich der Diskriminanzanalyse ist die Divergenzschätzung inter- bzw. intraspezifischer Gruppen. Als *Divergenzmaß* verwendet man das Quadrat des *verallgemeinerten Abstandes*. Dies ist der Abstand der Mittelwerte aller Trennwerte von Individuen zweier Gruppen. Da in der Rechnung die Größenunterschiede eliminiert werden, spricht man vom *größenunabhängigen* verallgemeinerten Abstand. Der Abstand D ist ein quantitatives Kriterium für die Unterscheidbarkeit zweier Populationen. Je größer D , desto besser sind alle Individuen bestimmbar. Bei gleicher effektiver Populationsgröße wächst D^2 durch genetische Drift im Mittel mit der Generationenzahl. Deshalb wird D^2 und nicht D als Maß für die Evolutionsrate divergierender Populationen, d. h. zur Beschreibung des phylogenetischen Abstandes, herangezogen.

Die Anzahl der für die Unterscheidung zweier Gruppen erforderlichen Variablen in einer Trennformel wird durch Anwendung der *Backward-Elimination* schrittweise reduziert. Dabei wird bei jedem Schritt die am schlechtesten trennende Variable ausgeschlossen. Diese Reduktion wird so lange fortgeführt, bis ein weiterer Ausschluß eine signifikante Verschlechterung der Trenneigenschaften dieser Formel bewirken würde. Die Berechnung der Divergenzmaße erfolgt vor Anwendung der Backward-Elimination.

Die in einer Trennformel auftretende additive Konstante ist so gewählt, daß die beiden Gruppenmittelwerte $M_{1,2}$ gleich weit von 0 entfernt sind; dies bedeutet, daß $M_1 = -\frac{D}{2}$ und $M_2 = +\frac{D}{2}$ ist.

Als eine weitere multivariate Methode wird die **kanonische Regressionsanalyse** benutzt. Dieses Verfahren dient hier vor allem dem Nachweis und der Beschreibung geographischer Variation. Die kanonische Regressionsanalyse kann als Sonderfall der MANOVA

(= Multivariate Analysis of Variance) angesehen werden. Mit ihrer Hilfe werden Korrelationen komplexer, n-dimensionalen Systeme aufgezeigt.

Zu jedem sich bei der kanonischen Regressionsrechnung ergebenden *kanonischen Korrelationskoeffizienten* erhält man ein Paar *kanonischer Komponenten*. Die eine Komponente wird aus einer ersten Menge von Variablen (hier logarithmierte Meßstrecken), die andere Komponente aus einer zweiten Menge von Variablen (hier Kugelfunktionen des Fundortes) berechnet. In Anlehnung an die multiple Regressionsrechnung kann man eine der beiden Variablengruppen als *Regressoren*, die andere als *Regressanden* bezeichnen. Man erhält somit kanonische Komponenten a) für die Regressoren, b) für die Regressanden. Statt dieser Termini werden im vorliegenden Rechenansatz die anschaulicheren Ausdrücke „morphometrische“ und „geographische“ kanonische Komponente benutzt.

Die kanonischen Komponenten erfüllen folgende Bedingungen:

1. Alle kanonischen Komponenten haben eine gesamte (= totale) Standardabweichung von 1.
2. Alle kanonischen Komponenten, die zu verschiedenen kanonischen Korrelationskoeffizienten gehören, sind untereinander unkorreliert.
3. Das zum gleichen kanonischen Korrelationskoeffizienten gehörige Komponentenpaar ist maximal korreliert.
4. Da verschiedene Paare korrelierter kanonischer Komponenten aufgrund der kanonischen Korrelationskoeffizienten absteigend geordnet werden, erfaßt jedes der Paare die von den vorhergehenden Paaren noch nicht einbezogenen Zusammenhänge maximal.

Die kanonischen Komponenten werden als formelmäßige Ausdrücke wiedergegeben, aus denen sich durch Einsetzen der morphometrischen Variablen die *morphometrischen* bzw. der geographischen Variablen die *geographischen kanonischen Werte* errechnen lassen. Die kanonischen Komponenten zerfallen in eine Menge von Komponentenpaaren mit signifikanter kanonischer Korrelation und in eine Menge von (in der Regel nicht interessierenden) Komponentenpaaren ohne signifikante Korrelation.

Auch bei der kanonischen Regressionsanalyse wird durch das benutzte Programm die Anzahl der Variablen für die Formeln mit einer Backward-Elimination reduziert.

Die kanonische Regressionsanalyse ist formal nahe verwandt mit der multiplen Diskriminanzanalyse. Der Hauptunterschied besteht darin, daß bei der kanonischen Regressionsanalyse die *totale* Varianz gleich 1 ist, während bei der multiplen Diskriminanzanalyse die Varianz *innerhalb verschiedener Fundorte* gleich 1 ist. Der Varianz innerhalb von Fundorten bei der multiplen Diskriminanzanalyse entspricht die Varianz der Residuen bei der kanonischen Regressionsanalyse.

Die Signifikanztests werden generell auf dem 95 %-Niveau durchgeführt. Die Schädelmeßwerte sind für alle Rechnungen in 0,01 mm bzw. in 0,1 mg, die übrigen Körpermeßwerte (Länge von Kopf — Rumpf, Schwanz, Ohr, Hinterfuß und Körpergewicht) dagegen in mm bzw. g angegeben. Bei der Anwendung und Interpretation aller maßbezogenen Angaben ist dies zu berücksichtigen. Es wird darauf hingewiesen, daß in allen Rechnungen der natürliche Logarithmus der Meßwerte verwendet wird.

Die zu den statistischen Analysen entwickelten Auswertungsverfahren und Interpretationsansätze werden in ihrer Theorie und praktischen Durchführung in Verbindung mit den Ergebnissen in den entsprechenden Kapiteln bzw. bei Bublitz (1985) näher erörtert.

ZUR STELLUNG DER CAENOLESTIDAE INNERHALB DER MARSUPIALIA

Die Diskussion um die taxonomische Stellung der Caenolestidae innerhalb der Marsupialia hat die gesamte Beuteltier-Systematik entscheidend beeinflußt. Nach der ersten genauen Beschreibung rezenter Caenolestidae durch Thomas (1895 a, b) kam es zu kontroversen Meinungen über die phylogenetisch-systematische Stellung dieser Tiergruppe innerhalb der Marsupialia. Zwar war man sich einig in der Anerkennung der neuen Familie Caenolestidae Trouessart, 1898, doch bestanden Schwierigkeiten, diese Familie in das bestehende System einzugliedern. Wegen der auffälligen Prolongation und Pro-nation der ersten Schneidezähne des Unterkiefers sah man in den Caenolestidae lange Zeit neotropische Vertreter der von Australien bekannten Unterordnung Diprotodonta (Trouessart 1898, Sinclair 1905: 81, 1906: 443, Scott 1913, Boas 1918, Osgood 1921). Die zusätzliche Einbeziehung der Einteilung nach Syndactylie und Eleutherodactylie brachte indessen Komplikationen (z. B. Bensley 1903). Der Versuch, die widersprüchlichen Befunde an den rezenten Caenolestidae mit dem bisher gültigen System in Einklang zu bringen, führte zu unbrauchbaren Ergebnissen (z. B. Boas 1918). Eingehende Untersuchung an Gehirnen von *Caenolestes* und *Lestoros* (Obenchain 1925) mehrten die schon bestehenden Zweifel an einer Zugehörigkeit zu den Diprotodonta. Als ein gewichtiges Argument gegen eine solche Zugehörigkeit sah man das Fehlen eines Fasciculus aberrans an, eine für alle Diprotodonta charakteristische Kommissur zwischen den beiden Hemisphären des Gehirns. Mit zunehmender Kenntnis spezieller anatomischer Strukturen mehrten sich die Hinweise, daß man die diprotodonten Merkmale der Caenolestidae als Konvergenzen anzusehen habe (Bensley 1903, Dederer 1909, Broom 1911/1926, Baxter 1935, Abbie 1937). Schließlich legte Ride (1962) überzeugend dar, daß die diprotodonten Merkmale der Caenolestidae als „pseudodiprotodont“ gewertet werden müssen, da ihr I₁ nicht dem der australischen Diprotodonta homolog ist.

Neuere Untersuchungen über die Spermien-Morphologie (Biggers & de Lamater 1963, 1965, Hughes 1965) und den Karyotyp (Hayman et al. 1971, Hayman 1977) wie auch der serologische Vergleich (Kirsch 1977) innerhalb der rezenten Beuteltier-Familien lassen die Trennung der Caenolestidae von den übrigen Marsupialia auf dem Niveau der Unterordnung gerechtfertigt erscheinen. Schon in den ersten beiden Veröffentlichungen weist Thomas (1895 a: 368, 1895 b: 876) auf Beziehungen der Caenolestidae zu den Paucituberculata Ameghino, 1894 hin. Bis dahin waren nur fossile Vertreter dieser distinkten und formenreichen Unterordnung bekannt. Bis auf den relativ unspezialisierten Zweig der rezenten Caenolestidae starben alle Formen bis zum Beginn des Pliozän (1,8 Mio Jahre) aus.

Der Vorschlag von Thomas, die Caenolestidae den Paucituberculata zuzuordnen, wurde bald von verschiedenen Autoren aufgegriffen (Ameghino 1903, Weber 1904,

Dederer 1909); Gregory (1910) schließt sich in der ersten umfassenden taxonomischen Revision der Marsupialia dieser Auffassung an. Heute führt man innerhalb der Marsupialia die Unterordnung Paucituberculata mit den rezenten und fossilen Caenolestidae neben den Unterordnungen Polyprotodonta und Diprotodonta. Es gibt gute Gründe für die Annahme, daß die Auftrennung der rezenten amerikanischen Beuteltiere erst nach der Abspaltung des australischen Zweiges erfolgt ist (vgl. hierzu Biggers & de Lamater 1965, Tyndale-Biscoe 1973, Kirsch 1977).

Eine gut erhaltene rechte Unterkieferhälfte (MACN 8464) aus der geologischen Formation des Santa Cruz (Patagonia, 23 bis 15 Mio Jahre), die von Reig (1955: 62) als Neotypus der fossilen Art *Stilotherium dissimile* Ameghino, 1887 beschrieben wurde, weist eine nahezu völlige Übereinstimmung hinsichtlich der Bezahnung und Proportionen mit den rezenten Caenolestidae auf (Marshall 1980: Fig. 6). Das Fehlen des I₂ ist nach meinen Untersuchungen an einem Abguß dieses Kieferknochens ein Artefakt. Die bemerkenswerte Ähnlichkeit läßt vermuten, daß sich die rezenten Caenolestidae seit dem frühen Miozän kaum wesentlich verändert haben.

Die Stellung der rezenten Caenolestidae innerhalb der Marsupialia präsentiert sich in der gegenwärtigen Systematik folgendermaßen:

| | | |
|--------------|---|----------------------------------------|
| Ordnung | : | Marsupialia Illiger, 1811 |
| Unterordnung | : | Paucituberculata Ameghino, 1894 |
| Überfamilie | : | Caenolestoidea Osborn, 1910 |
| Familie | : | Caenolestidae Trouessart, 1898 |
| Unterfamilie | : | Caenolestinae Sinclair, 1906 |
| Tribus | : | Caenolestini Winge, 1923 |
| Gattungen | : | fossil |
| | | <i>Pseudalmarhiphus</i> Ameghino, 1899 |
| | | <i>Stilotherium</i> Ameghino, 1887 |
| | | rezent |
| | | <i>Caenolestes</i> Thomas, 1895 |
| | | <i>Lestoros</i> Oehser, 1934 |
| | | <i>Rhyncholestes</i> Osgood, 1924 |

SYSTEMATIK DER REZENTEN CAENOLESTIDAE

Derzeitiger Stand der Systematik

Die historische Abfolge der Entdeckung neuer Formen beeinflusst die Entwicklungsrichtung eines Systems in entscheidendem Maße. Es genügt daher nicht, neu gewonnene Erkenntnisse dem vorhandenen System lediglich anzugliedern, ohne daß gleichzeitig eine erneute Abstimmung aller Aspekte aufeinander erfolgt; besonders geboten erscheint dies hinsichtlich der Systematik der rezenten Caenolestidae angesichts ganz offensichtlicher methodischer Mängel bei deren Erstellung (s. u.). Zum Verständnis der gegenwärtigen taxonomischen Situation dient daher der folgende Abriß der historischen Entwicklung der Systematik.

Historischer Überblick

- 1860 Erstmalig wird in einer kurzen Notiz von Tomes (1860: 213) der Fund eines kleinen spitzmausähnlichen Tieres in Ekuador angezeigt. Der genaue Fundort wird nicht angegeben. Nach Tomes (1860: 211) stammen die Exemplare der betreffenden Kollektion von zwei Fundorten und sind später durcheinander geraten. Der größere Teil scheint jedoch bei Pallatanga (Fundort 24) gefangen worden zu sein. Da der zweite Fundort bereits im „Oriente“ liegt, stammt das Typus-Exemplar mit großer Wahrscheinlichkeit von Pallatanga. Eine Klassifizierung und Benennung des betreffenden Exemplares erfolgte nicht. Jedoch äußerte Tomes aufgrund einer Struktur, die er als rudimentären Beutel ansieht (s. o.), die Vermutung, daß es sich bei diesem Tier um einen Aplacentaler handelt.
- 1863 Tomes (1863: 50 f) benennt das erwähnte Exemplar *Hyracodon fuliginosus*. Jeglicher Hinweis auf Verwandtschaftsverhältnisse zu anderen Tiergruppen fehlt, und selbst die früher (1860) geäußerte Vermutung einer Beuteltierzugehörigkeit wird nicht wieder aufgegriffen. Deshalb und weil der Verbleib des Typus bis 1907 unbekannt war, erwies sich die Beschreibung für die weitere Forschung als unbrauchbar und geriet zunächst in Vergessenheit.
- 1880 Alston (1880: 195) vermerkt in einer Fußnote, daß *Hyracodon fuliginosus* möglicherweise eine distinkte Familie bildet. Außerdem verweist er darauf, daß der Gattungsname *Hyracodon* bereits praeoccupiert sei (*Hyracodon* Leidy 1856, ein fossiler Ungulat).
- 1895 Thomas (1895 a: 367 f) benennt die Gattung *Hyracodon* Tomes, 1860 um in *Caenolestes* und stellt ein von ihm untersuchtes weiteres Exemplar aus Kolumbien in diese Gattung. Beim Vergleich erweist sich die von Tomes (1863) gegebene Beschreibung als recht genau und zutreffend. Aber wegen der wesentlich größeren Körpermaße des zweiten Individuums hält Thomas es für eine neue Art, die er *Caenolestes obscurus* nennt. In einer weiteren Abhandlung gibt Thomas (1895 b) eine genaue Beschreibung der Gattung *Caenolestes* und weist auf Beziehungen zwischen dieser rezenten Tiergruppe und Vertretern der von Ameghino (1887, 1889, 1894) beschriebenen fossilen Beuteltierfamilien hin.

- 1917 Thomas (1917: 3) stellt mit der neuen Art *Orolestes inca* eine zweite rezente Gattung neben *Caenolestes* in die Familie Caenolestidae.
- 1920 Thomas (1920: 244–247) beschreibt *Orolestes inca* ausführlich und gibt einen Überblick über die bis dahin bekannten rezenten Caenolestidae.
- 1921 Osgood (1921) liefert eine ausführliche monographische Beschreibung von *Caenolestes obscurus*.
- 1921 Anthony (1921: 6) beschreibt die neue Art *Caenolestes caniventer*.
- 1923 Anthony (1923: 1–3) beschreibt die neue Art *Caenolestes tatei*.
- 1924 Anthony (1924: 1–3) beschreibt die neue Art *Caenolestes convelatus*.
- 1924 Osgood (1924: 169–172) beschreibt die neue Art *Rhyncholestes raphanurus* und richtet damit eine dritte Gattung neben *Caenolestes* und *Orolestes* ein.
- 1934 Tate (1934) benennt die Gattung *Orolestes* Thomas, 1917 um in *Cryptolestes* (nec. *Orolestes* MacLachlan, 1895: 21 — eine Libellengattung).
- 1934 Da auch der Gattungsname *Cryptolestes* praeoccupiert ist (nec *Cryptolestes* Ganglebauer, 1899: 608 — eine Käfergattung), kommt es durch Oehser (1934: 240) zur Umbenennung in *Lestoros* (= *Orolestes* Thomas, 1917).

Damit liegen nach dem derzeitigen Stand folgende Arten vor:

- Caenolestes fuliginosus* (Tomes, 1863)
Caenolestes obscurus Thomas, 1895 a
Caenolestes caniventer Anthony, 1921
Caenolestes tatei Anthony, 1923
Caenolestes convelatus Anthony, 1924
Lestoros inca (Thomas, 1917)
Rhyncholestes raphanurus Osgood, 1924

Erörterung

Die Gliederung der rezenten Caenolestidae in drei Gattungen wird heute vielfach in Frage gestellt. Simpson (1970: 41) z. B. hält eher ihre Unterscheidung auf Artniveau für biologisch angemessen.

Weitaus problematischer als der taxonomische Rang der drei distinkten Gruppen ist indessen die Aufgliederung der Gattung *Caenolestes* in fünf Arten. Schon Osgood (1924) und auch Autoren neuerer Arbeiten (z. B. Kirsch & Calaby 1977: 19) stellen die Berechtigung einer Trennung von *Caenolestes fuliginosus* und *C. obscurus* auf Artniveau in Frage. Daß dies in erster Linie das Problem einer uneinheitlichen Auffassung von *C. fuliginosus* und nicht so sehr eine Frage der Rangeinstufung ist, wird in den späteren Ausführungen deutlich werden. Die Originalbeschreibungen sind z. T. in ihrer Aussage nicht eindeutig, so daß die sichere Bestimmung eines Individuums in den meisten Fällen nicht möglich ist. So existiert für nur etwa $\frac{1}{3}$ des untersuchten Materials eine Angabe zur Art (s. Anh. 3). Aber auch diese Angaben erweisen sich häufig als nicht einwandfrei. Die Unzulänglichkeiten der gegenwärtigen Systematik sind überwie-

gend darin begründet, daß Thomas und Anthony sich bei ihren Originalbeschreibungen ausschließlich auf Angaben aus der Literatur berufen können und ihnen der Typus bzw. die Originalserie der Art(en) nicht vorlag, gegen die die neue Art abgegrenzt werden sollte. Zudem stützen sich die Beschreibungen z. T. auf Merkmalsunterschiede, die in der Praxis nicht brauchbar sind (z. B. Fellfärbung, Schmelzstrukturen an den Inzisivien). Die anlässlich dieser Arbeit durchgeführte Überprüfung aller Typusexemplare und der Serien, die den Autoren zum Vergleich vorlagen, macht die Gründe der verschiedenen Mißverständnisse deutlich und führt zu einer veränderten Sicht des Sachverhaltes:

1. Ohne das von Tomes (1863) unter dem Namen *Hyracodon fuliginosus* beschriebene sehr kleine (juvenile) Exemplar zum Vergleich heranziehen zu können, beschreibt Thomas (1895 a) das zweite bekannt gewordene relativ große Tier als die neue Art *Caenolestes obscurus*. Nachdem Thomas (1920) der Typus von *C. fuliginosus* zum Vergleich vorlag und er erkannt hatte, daß es sich hierbei um ein juveniles Tier handelt, rechtfertigt er die Beibehaltung der zunächst vornehmlich auf den Größenunterschied gegründeten Art *C. obscurus* (aus Kolumbien) unter Bezugnahme auf zwei weitere (bis dahin die einzigen) Exemplare von *C. fuliginosus* aus Ekuador (BMNH 15.11.25.5/6), von denen 1 Schädel und 2 Bälge existieren (der Schädel wurde hier unter der Nr. 209 berücksichtigt). Thomas (1920: 246) erklärt den juvenilen Typus für Vergleichszwecke als nutzlos und verweist in diesem Zusammenhang auf die adulten Tiere, von denen er sagt, daß es sich zweifelsfrei um *C. fuliginosus* handelt. Er stützt diese Aussage hauptsächlich darauf, daß bei den Exemplaren aus Ekuador einschließlich des Typus die Ethmoidallücken (fast) geschlossen sind; die Ethmoidallücken der Thomas vorliegenden Exemplare von *C. obscurus* (Typus und 2 weitere Tiere: BMNH 96.1.7.1-3) aus Kolumbien sind dagegen geöffnet (s. Punkt 4.). Diese Befunde lassen sich an dem betreffenden Material uneingeschränkt bestätigen.

2. Anthony (1921) beschreibt die neue Art *Caenolestes caniventer* weitgehend aufgrund der Fellfärbung, die er jedoch nur von konserviertem Vergleichsmaterial her beurteilt. Dabei bleiben eventuelle jahreszeitliche Änderungen in der Färbung sowie die durch die Konservierung hervorgerufenen unberücksichtigt. Neben einer Typuserie von 9 Exemplaren der neu beschriebenen Art *C. caniventer* (AMNH 47170-8; 5 Schädel, 9 Bälge) aus Ekuador (Fundorte 9, 55) standen Anthony zum Vergleich 1 Exemplar von *C. obscurus* aus Kolumbien (Fundort 3) und 3 Exemplare, die er als *C. fuliginosus* bezeichnet (2 Schädel, 3 Bälge) aus Ekuador (Fundort 31, 25) zur Verfügung, deren Identität jedoch nicht dokumentiert ist. Ganz offensichtlich ist aber die Form, die Anthony hier und auch in der Folgezeit für *C. fuliginosus* hält, nicht identisch mit der von Thomas (1920) als *fuliginosus* identifizierten (s. Punkt 1, 4). Dies geht aus den Angaben hervor, die Anthony (1923) bei der Beschreibung einer weiteren Art *C. tatei* macht. Er stellt dort fest, daß offenbar keine bemerkenswerten Unterschiede an den Schädeln von *C. tatei* und *C. fuliginosus* vorhanden sind.

3. Die gleichen Einwände wie bei *Caenolestes caniventer* müssen für *C. tatei* gegen die angegebenen Unterscheidungskriterien hinsichtlich der Fellfärbung erhoben werden. Ebenso wenig können die von Anthony (1923, 1924) angegebenen Zahnmerkmale (Schmelzstrukturen an den I^{2,3}) zumindest nach dem bisher vorliegenden Material als

verbindliche Kriterien zur Artunterscheidung angeführt werden, da eine auf Abnutzung zurückzuführende individuelle Variation dieses Merkmals die gesicherte Aussage über seinen systematischen Wert nicht zuläßt. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß von den 3 am Fundort des Typus von *C. tatei* gefangenen Tieren 2 Exemplare von Anthony (1923: 2) als *C. caniventer* erkannt werden.

4. Bei der Gegenüberstellung von *Caenolestes fuliginosus* und *C. obscurus* unterläuft Thomas (1920: 246 f) ein eklatanter Fehler. Wie ich bei einer Überprüfung der von Thomas untersuchten Exemplare feststellen mußte und wie es sich auch aus dem Vergleich mit weiteren Aussagen in dieser Abhandlung ergibt, wurden an entscheidender Stelle des Textes die Namen der beiden Arten vertauscht. Zur Verdeutlichung dieses Irrtums sei das Original in den betreffenden Passagen zitiert:

S. 245

"Externally hardly distinguishable from *Coenolestes* (sic!) *fuliginosus* (Anm.: verglichen wird hier *Orolestes* = *Lestoros inca*), being of the same size and proportions, and of the same dull grayish-brown (near 'clove-brown') color above, *C. obscurus* being more strongly brown in tone, though this difference may possibly be due to the fading of the specimens of the latter. Undersurface paler brown, the ends of the hairs drabby brown; in *C. fuliginosus* the ends of the belly hairs are dull grayish-white."

S. 246

"The recent specimens of the *Coenolestidae* (sic!) as yet known are as follows:

The type of *Hyracodon fuliginosus* Tomes, Ecuador, B.M. No. 7.1.1.191. A young specimen preserved in spirit. This historic example, described in 1863, was not accessible when I wrote my paper on *Coenolestes* in 1895. Two skins (one skull only) from Gualea, Ecuador, collected in 1914 and presented by W. Goodfellow, Esq., B.M. Nos. 15.11.25.5-6 (Anm.: .6 = Nr. 209 mit geschlossenen Ethmoidallücken!). These undoubtedly represent true *fuliginosus*, and are of particular value, owing to the type's age and condition rendering it useless for any close comparison."

S. 246 f

"When describing *Coenolestes obscurus* (Anm.: Thomas 1895 a) I distinguished it from *C. fuliginosus* mainly by size, but as Tomes' type proved to be young, there was until recently nothing to show whether the two species were or were not distinct. Now, however, I am able to state, on the evidence afforded by Mr. Goodfellow's specimens, that *C. obscurus* has rather larger teeth than *C. fuliginosus* (first three molariform teeth 6.2 instead of 5.5 or less); that it is grayer and less brown in color above, exactly as in *Orolestes inca*, washed with grayish white below, instead of brown; and, finally, that it is distinguished from both the other members of the family by the anteorbital vacuities (= Ethmoidallücken) being filled in with bone (Anm.: die hier angeführten Charakteristika können an dem betreffenden Material nur bei Austausch der beiden unterstrichenen Namen bestätigt werden; schon der folgende Satz bestätigt den Irrtum). In the young specimen, the type, there is still a narrow unossified cleft between the outer corners of the nasals and the maxillae, but in the adult specimen even this is almost completely closed up."

Nach diesem fehlerhaften Text werden *Caenolestes fuliginosus* offene und *C. obscurus* geschlossene Ethmoidallücken zugeschrieben. Dies hatte unmittelbar schwerwiegende Mißinterpretationen zur Folge. So bestimmt Lönnberg (1921: 72 f) zwei bei Gualea (Fundort 10) gefangene Exemplare mit fehlenden Ethmoidallücken unter Bezugnahme auf Thomas (1920) als *C. obscurus*. Diese Tiere wären nach Thomas (1920) bei richtiger Interpretation des Textes als *C. fuliginosus* und nach Anthony (1924) als *C. convelatus* zu bestimmen. Cabrera (1957) korrigiert *C. obscurus* (Lönnberg 1921) auf *C. convelatus* Anthony, 1924; die Ursachen der Unstimmigkeiten im System werden damit aber nicht erkannt.

Anthony (1924) bemerkt die Unstimmigkeit bei Thomas (1920) zwar, jedoch nur in bezug auf *C. obscurus*; einige Exemplare, die von Thomas als *C. obscurus* bestimmt worden waren, lagen Anthony für seine Untersuchungen vor, dagegen stand ihm jedoch

kein von Thomas als *C. fuliginosus* identifiziertes Material zur Verfügung. Er stellt daher fest, daß bei *C. obscurus* entgegen der Angabe von Thomas (1920) ganz offensichtlich Ethmoidallücken vorhanden sind (1924: 1, Fußnote 2). So bestimmt Anthony ca. 120 in den Jahren 1923–24 gefangene Exemplare mit deutlichen Ethmoidallücken als *C. fuliginosus* ohne Kenntnis des Typus. Diesen Exemplaren stellt Anthony (1924) dann jedoch 10 Exemplare mit fehlenden Ethmoidallücken (AMNH 64453-62) als eine neue Art *Caenolestes convelatus* gegenüber. Nach Thomas (1920) wären diese Tiere ausnahmslos als *Caenolestes fuliginosus* zu bezeichnen. Obgleich Anthony den Typus von *Caenolestes fuliginosus* nicht untersuchen konnte, setzt sich seine Auffassung in der Folgezeit durch.

Diese Unstimmigkeiten und die dadurch verursachte Destabilisierung im System der rezenten Caenolestidae sind bis heute offenbar nicht erkannt worden. Ein wesentliches Anliegen dieser Studie ist es, die Stabilität und Universalität der Nomenklatur hinsichtlich der rezenten Caenolestidae wiederherzustellen. Es wird daher in einem ersten Schritt völlig unabhängig von einer vorgegebenen systematischen Einteilung nach einer natürlichen Gruppierung gesucht, anhand derer dann in einem zweiten Schritt die Klassifikation der ermittelten Gruppen vorgenommen werden kann. In Anbetracht der Unzulänglichkeiten in der bestehenden Systematik erfolgen alle Untersuchungen ohne gesonderte Behandlung der Typus-Exemplare. Zur Erörterung der sich daraus ergebenden nomenklatorischen Konsequenzen wird dann jedoch wieder der Bezug zu der bislang gebräuchlichen Systematik und Nomenklatur hergestellt.

Um der endgültigen Nomenklatur nicht vorzugreifen und Unklarheiten in der Nomenclatur zu vermeiden, werden zunächst der Einfachheit halber die bisher gebräuchlichen Gattungsnamen *Caenolestes*, *Lestoros* und *Rhyncholestes* zur Kennzeichnung der drei Gruppen weiter verwendet, ohne damit jedoch eine Aussage über ihren taxonomischen Rang implizieren zu wollen. In den nachfolgenden Untersuchungen kann indes davon ausgegangen werden, daß diese drei Gruppen zumindest sichere Arten sind, denn aufgrund der großen geographischen Distanz ihrer Verbreitungsgebiete muß eine weit zurückreichende genetische Isolation angenommen werden, was auch in den deutlichen morphologischen Unterschieden am Schädel offensichtlich wird. Inwieweit eine feinere Untergliederung zulässig bzw. erforderlich ist, wird zunächst getrennt für die drei Gruppen *Caenolestes*, *Lestoros* und *Rhyncholestes* anhand a) qualitativer Merkmale und b) craniometrisch erfaßter Unterschiede untersucht. Die unter Berücksichtigung beider Gesichtspunkte ermittelte Gruppierung kann dann die Grundlage für eine Rangeinstufung sein.

Metrisch nicht erfaßbare Merkmale am Schädel

Übersicht

Es sollen zunächst die rein qualitativen, metrisch nicht erfaßbaren Merkmale behandelt werden.

Die bisher gültige Systematik der rezenten *Caenolestidae* basiert im wesentlichen auf qualitativen Merkmalen. Auch Körpermaße werden dort nur deskriptiv behandelt. Die der heutigen Systematik zugrundeliegenden, seinerzeit für einzelne Exemplare oder eine kleine Gruppe beobachteten Einzelheiten sollen in dieser Arbeit nur dann Unterscheidungskriterien darstellen, wenn sie sich an einer hinreichend großen Anzahl von Exemplaren eindeutig nachweisen lassen; daß ein Teil der früheren Angaben als Kriterien hinsichtlich einer Untergliederung der Gattung *Caenolestes* unbrauchbar sind (z. B. Fellfärbung, Schmelzstrukturen an den Incisiven), wurde bereits oben erwähnt.

Die drei Gruppen *Caenolestes*, *Lestoros* und *Rhyncholestes* lassen sich durch wenige auffällige qualitative Schädelmerkmale eindeutig gegeneinander abgrenzen:

Lestoros zeigt gegenüber *Caenolestes* bedeutende Unterschiede im Gebiß (Abb. 9, 10). Der C¹ von *Lestoros* ist in beiden Geschlechtern doppelt bewurzelt und wird wegen der sich hieraus ergebenden Ähnlichkeit mit einem Praemolar nach Thomas (1920) als praemolariform bezeichnet. Dazu tritt bei *Lestoros* eine Verlagerung des C¹ nach hinten auf, so daß er bei Buccalansicht mehr oder weniger weit im Maxillare zu liegen scheint (Abb. 10); die Palatinalansicht (Abb. 6) zeigt jedoch, daß die Suture von Praemaxillare und Maxillare an der Vorderkante des Zahnes verläuft. Der C¹ von *Lestoros* weist nicht, wie bei den beiden anderen Gruppen, einen Geschlechtsdimorphismus auf. Ferner ist der P¹ bei *Lestoros* im Vergleich zu dem (stets doppelt bewurzelten) von *Caenolestes* und *Rhyncholestes* in seiner Größe stark reduziert. Vielfach ist er einfach bewurzelt und stiftartig, gelegentlich fehlt er auch.

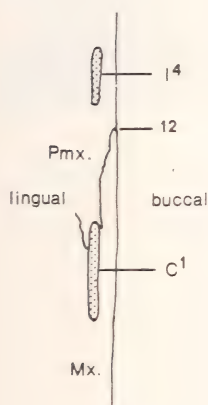


Abb. 6: Verlauf der Suture Praemaxillare/Maxillare bei *Lestoros* (Palatinalansicht)

Noch auffälliger sind die Unterschiede von *Rhyncholestes* gegenüber *Caenolestes* und *Lestoros*: Der Schädel von *Rhyncholestes* wirkt insgesamt, besonders aber im Facialbereich, wesentlich schlanker (Abb. 2). Die Incisivi weisen an der Hinterkante der Schneide eine charakteristische tiefe Einbuchtung auf (Abb. 2, 13). Die ♀♀ besitzen einen praemolariformen C¹, der bei den zwei untersuchten Exemplaren allerdings nicht,

wie von Osgood (1924: 171) angegeben, doppelt bewurzelt ist. Maxillare und Palatinum sind in der Schädelmedianen (bei Meßpunkt 9) auseinandergewichen, so daß statt der paarigen Fenestrae palatinales eine einheitliche Öffnung vorliegt; diese Tatsache macht für *Rhyncholestes* eine modifizierte Definition von Meßpunkt 9 erforderlich (s. S. 17).

Aber auch innerhalb dieser drei Gruppen lassen sich am Schädel deutliche Merkmalsunterschiede beobachten, deren Brauchbarkeit für eine Gruppenuntergliederung im Anschluß an ihre Beschreibung getestet wird. In den meisten Fällen handelt es sich um Alternativmerkmale. Die häufiger auftretende Merkmalsausbildung, von der angenommen werden kann, daß sie die durchschnittliche Normalform repräsentiert, wird im folgenden als **median** bezeichnet, die davon abweichende, seltener auftretende als **deviant**. Diese Unterschiede betreffen bei

Caenolestes

Ethmoidallücke

In der Regel läßt sich bei *Caenolestes* deutlich eine Ethmoidallücke erkennen (s. S. 9). Bei einigen Exemplaren verschließt der hintere Bereich des Nasale diese Lücke jedoch mehr oder weniger vollständig. Exemplare mit dem devianten Merkmal fehlender Ethmoidallücken sind in beiden Geschlechtern vertreten, so daß es sich hier nicht um einen Geschlechtsdimorphismus handelt. Tiere, die zwischen Nasale und Maxillare nur einen schmalen Spalt, nicht aber eine typische Ethmoidallücke aufweisen, stehen auch im gesamten Schädelhabitus denen ohne Ethmoidallücke deutlich näher. Sie werden daher für den Test der Gruppe ohne Ethmoidallücke zugerechnet. Die unterschiedlichen Ausprägungen der Ethmoidallücken sind in Abb. 7 dargestellt.

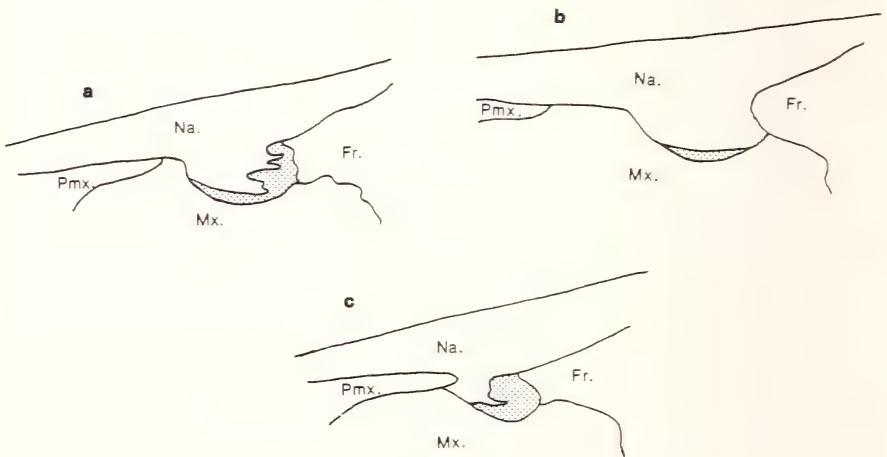


Abb. 7: Ethmoidallücken

a) *Caenolestes* MNHK 124014 (von Fundort 53); b) *Caenolestes* FMNH 70894 (von Fundort 50); c) *Lestoros* MVZB 116044 (von Fundort 16)

Die Ethmoidallücken sind, anders als die weiteren hier aufgeführten Merkmale, schon für die bislang praktizierte systematische Gliederung von *Caenolestes* ein wesentliches Unterscheidungskriterium gewesen.

Ausprägung des C¹ bei ♀♀

Osgood (1921: 118) erwähnt für *Caenolestes* einen geschlechtsspezifischen Größenunterschied des Caninus im Oberkiefer. Ein Hinweis auf den im folgenden beschriebenen geschlechtsbedingten Formunterschied des C¹ findet sich bislang in der Literatur nicht. Im Gegensatz zum dolchförmigen C¹ der ♂♂ (Abb. 9 a) ist der C¹ bei 57 von 74 untersuchten ♀♀ nicht nur kürzer, sondern auch weniger stark caudad gebogen und an seiner Basis verbreitert (Abb. 9 b). Im allgemeinen ist bei *Caenolestes* der C¹ der ♀♀ ebenso wie der der ♂♂ einfach bewurzelt. Bei einigen der 57 ♀♀ treten aber auch (wie generell bei *Lestoros* in beiden Geschlechtern) doppelt bewurzelte Canini (Abb. 8) sowie

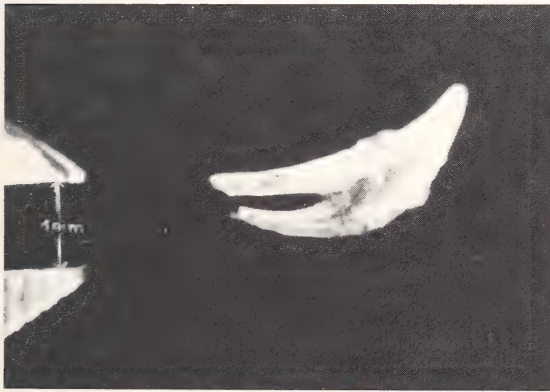


Abb. 8: Caninus von AMNH 64412 (*Caenolestes* ♀). Maßstab: 1 mm

Übergangsformen auf, bei denen die einfache Wurzel wie die Basis verbreitert ist und eine mehr oder weniger deutliche Längsfurche aufweist. Für weibliche *Caenolestes* ist die gedrungene Form des C¹ mit seinen deutlich vom C¹ der ♂♂ unterscheidbaren Charakteristika der Normalfall. Als deviant müssen daher die 10 weiblichen Exemplare gewertet werden, die diesen Geschlechtsdimorphismus nicht aufweisen, indem ihr C¹ auffällig verlängert und gebogen ist und sich nicht von dem der am gleichen Ort gefundenen ♂♂ unterscheiden läßt. Zu dieser devianten Gruppe werden 7 weitere weibliche Exemplare gerechnet, deren C¹ ebenfalls die verlängerte Form aufweist, jedoch in einem kleinen caudalen Schmelzhöcker geringfügig Anklänge an die für ♀♀ sonst typische Form zeigt (Abb. 9 c).

Basioccipitale

Im Schädelbasisbereich zeigen sich die rezenten *Caenolestidae* in den Proportionen und Konturen weitgehend sehr einheitlich. Aber auch hier lassen sich bei einigen Exemplaren Abweichungen von der medianen Merkmalsausprägung feststellen:

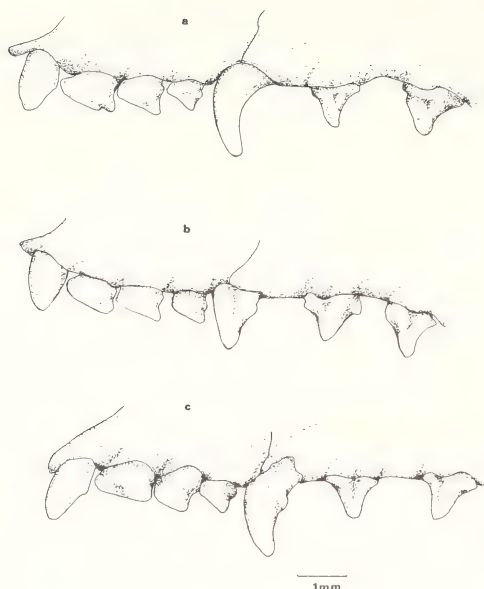


Abb. 9: Oberkiefergebiß I¹-P² von *Caenolestes*

a) ♂ BMNH 34.9.10.269; b) ♀ BMNH 54.287; c) ♀ FMNH 70903

1. Die Einbuchtung des Basioccipitale zwischen den Condylen bei Meßpunkt 6 ist erweitert.
2. Zwischen den Hinterhauptscondylen ist das Basioccipitale in die Schädelhöhle hineingewölbt.

Cingulum des M²

Das Cingulum des zweiten Oberkiefermolaren zeigt bei Meßpunkt 30 in etwa 25 % der Fälle eine Unterbrechung median auf der Buccalseite. Das Entstehen dieses Merkmals durch Abnutzung ist auszuschließen.

Lestoros

Ethmoidallücke

Auch bei *Lestoros* finden sich wie bei *Caenolestes* vereinzelt Schädel ohne Ethmoidallücken. Diese Exemplare weisen daneben weitere, im folgenden beschriebene Besonderheiten gegenüber solchen mit Ethmoidallücken auf:

1. Der in bezug auf Meßpunkt 12 sehr weit caudad verschobene C¹ (s. o.) trägt an seiner Vorderkante einen zusätzlichen Höcker (Abb. 10 c); der Umriß dieses Zahnes ist daher für einen Caninus gänzlich untypisch.

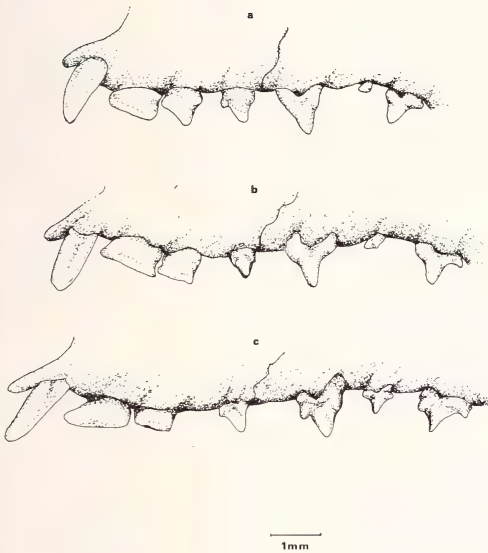


Abb. 10: Oberkiefergebiß I¹-P² von *Lestoros*

a) ♂ MVZB 116044; b) ♂ FMNH 75117;
c) ♀ NMNH 194397

2. Der Jochbogen ist im Bereich zwischen den Meßpunkten 19 und 20 verhältnismäßig schmal.
3. Bei *Lestoros* weist der Sutureverlauf im Bereich von Meßpunkt 16 (Frontale/Parietale/Alisphenoid) an Schädeln mit Ethmoidallücken eine deutliche Abweichung gegenüber allen übrigen rezenten *Caenolestidae* auf. Die Suture beschreibt hier einen mehr oder weniger ausgeprägten caudad gerichteten Bogen (Abb. 11). An *Lestoros* ohne Ethmoidallücken ist dieses Merkmal nicht zu finden.

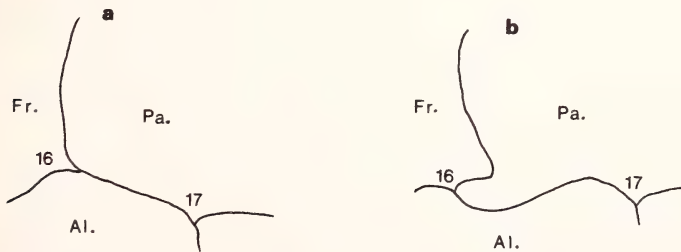


Abb. 11: Sutureverlauf bei Meßpunkt 16

a) bei *Caenolestes*, und bei *Lestoros* mit geschlossenen Ethmoidallücken; b) bei *Lestoros*

Aus diesem Merkmalskomplex scheinen sich für *Lestoros* zwei gut unterscheidbare Gruppen zu ergeben. Die Möglichkeit, daß es sich hier um geschlechtsspezifische Unterschiede handelt, kann ausgeschlossen werden, da von beiden Formen sowohl männliche wie auch weibliche Exemplare vorliegen. Einen wichtigen Hinweis auf die Gruppenzugehörigkeit des Typus von *Lestoros* (♂ NMHN 194401) liefert die aus Thomas (1920: Plate 15, Fig. 5) übernommene Abb. 12. Der Typus zeigt hier deutlich die aberrante Form des C¹. Dieser Anhaltspunkt ist gerade deshalb von besonderer Bedeutung, weil dieses Typusexemplar nicht untersucht und craniometrisch erfaßt werden konnte.

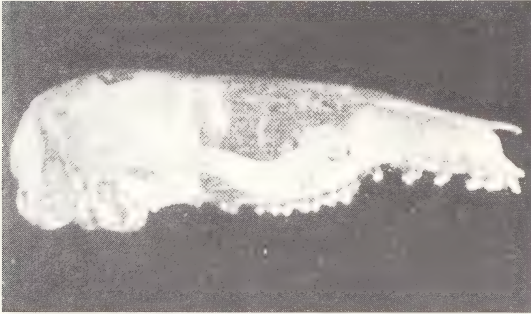


Abb. 12: Schädel des Typus von *Lestoros inca* (übernommen aus Thomas, 1920: Plate 15, Fig. 5)

Ausprägung des C¹

Im Gegensatz zu *Caenolestes* und *Rhyncholestes* ist bei *Lestoros* kein Geschlechtsdimorphismus am C¹ erkennbar. Neben der oben erwähnten gänzlich aberranten Form gibt es ebenfalls spitze, aber an der Basis verbreiterte C¹ (Abb. 10 b).

Ausbildung des P¹

Der erste Praemolar des Oberkiefers ist bei den rezenten *Caenolestidae* normalerweise doppelt bewurzelt. Bei *Lestoros* zeigt dieser Zahn aber eine Tendenz zur Reduktion. Er ist verhältnismäßig klein und bei etwa der Hälfte der untersuchten Schädel einfach bewurzelt und vielfach stiftzahnförmig; z. T. fehlt er sogar. Für *Lestoros* scheint der reduzierte P¹ medianes Merkmal zu sein, während er für die Gesamtheit der rezenten *Caenolestidae* deviant ist.

Rhyncholestes

Ausprägung des C¹ der ♀♀

Hinsichtlich des C¹ besteht bei *Rhyncholestes* (wie bei *Caenolestes*) ein Geschlechtsdimorphismus. Im einzelnen finden sich jedoch auch augenfällige Unterschiede im Bau des C¹ der beiden von mir untersuchten ♀♀ (Abb. 13), von denen das eine vom Festland, das andere von einer der Küste vorgelagerten Insel (Isla de Chiloé) stammt. Ein

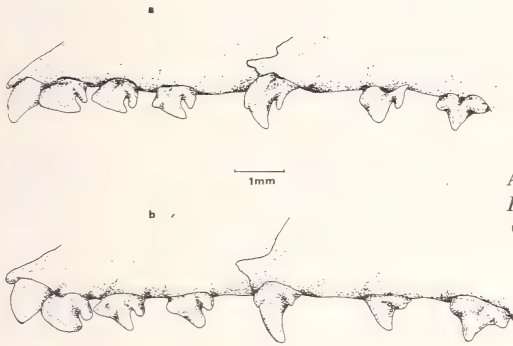


Abb. 13: Oberkiefergebiß I¹-P² von *Rhyncholestes* — a) ♀ FMNH 22422; b) ♀ BMNH 75.1723

erst kürzlich am Río Yaldad (43° 15'W, 73° 45'S) auf Chiloé gefangenes Exemplar (Pine et al. 1979: 343, Fig. 1 und 2) wurde von den Autoren als ♀ bestimmt. Der C¹ auf den mir von Lic. J. Yáñez vom Museo Nacional de Historia Natural, Santiago/Chile freundlicherweise zur Verfügung gestellten Fotos des Schädels gibt jedoch keinen Hinweis darauf, daß es sich tatsächlich um ein ♀ handelt; vielmehr ist dieses Exemplar wohl ein verhältnismäßig junges ♂.

Auswertung

Es zeigt sich, daß sich das Vorkommen der devianten Form eines Merkmals in der Mehrzahl der Fälle auf bestimmte geographische Regionen beschränkt. Die Annahme einer geographischen Gruppenbildung liegt also nahe. Es wurde daher geprüft, ob der Tierbestand der einzelnen Fundorte bzw. Fundgebiete hinsichtlich der Merkmalsverteilung unterschiedlichen Grundgesamtheiten zuzurechnen ist. Der Entscheidung in dieser Frage dient der G²-Test (s. S. 18 f). Im einzelnen wird bei dem Test folgendermaßen vorgegangen:

Jeder Fundort (Zeilen) wird zunächst in der Kontingenztafel gegen die zu untersuchenden Merkmalsformen (Spalten) aufgetragen. Ist der für diese Tafel ermittelte G²-Wert signifikant, d. h. liegt er über dem entsprechenden χ^2 -Tabellenwert, so wird angenommen, daß unterschiedliche Grundgesamtheiten vorliegen. In diesem Fall wird dann geprüft, ob innerhalb der Tabelle einzelne Fundorte zu Gruppen zusammengefaßt werden müssen, da sich für sie keine signifikante Unterscheidbarkeit ergibt. Hierzu wird für alle Zweierkombinationen der Fundorte der G²-Wert bestimmt. Ist der kleinste ermittelte G²-Wert nicht signifikant, so werden die zugehörigen Fundorte zusammengefaßt. Dieses Verfahren wird für die derart modifizierte Tabelle so lange wiederholt, bis alle verbliebenen Gruppen gegeneinander eine signifikant verschiedene Merkmalsverteilung haben. Für jedes Merkmal ist diese letzte Tabelle mit dem zugehörigen G²-Wert angegeben.

*Caenolestes*Tabelle 5: Kontingenztafel mit zugehörigem G^2 -Wert für das Merkmal Ethmoidallücken bei *Caenolestes*

offen = m(edian); (fast) geschlossen = d(eviant)

| | m | d | Σ |
|----------|-----|----|----------|
| A | 148 | 0 | 148 |
| B | 0 | 24 | 24 |
| C | 2 | 2 | 4 |
| Σ | 150 | 26 | 176 |

$$G^2 = 141,8536$$

$$\chi^2_{2/0,95} = 5,991$$

Fundorte:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A | : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 18 | 19 | 20 | 24 | 25 | 26 | 28 |
| | | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 37 | 38 | 39 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| | | 49 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 58 | | | | | | | | | | |
| B | : | 7 | 10 | 14 | 40 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| C | : | 21 | 27 | | | | | | | | | | | | | | | |

Die Fundortgruppe B umfaßt ausschließlich Tiere ohne Ethmoidallücken und zerfällt in zwei Gebiete, die rund 700 km voneinander entfernt liegen. Inwieweit hier dennoch von einer einheitlichen Gruppe ausgegangen werden kann, muß an dieser Stelle unentschieden bleiben. An beide Gebiete der Gruppe B schließen sich die Gebiete der Gruppe C an, aus denen je ein Tier mit dem devianten und ein Tier mit dem medianen Merkmal stammen. Es muß angemerkt werden, daß die beiden Tiere (Nr. 106, 107) vom Fundort 21 (der mit „Old Santo Domingo Trail“ nur sehr unpräzise gekennzeichnet ist) an der gleichen Trasse in sehr unterschiedlicher Höhe (ca. 700 m Differenz) gefangen wurden; es ist daher anzunehmen, daß die exakten Orte relativ weit auseinanderliegen. Das Exemplar Nr. 107 mit den devianten Schädelmerkmalen wurde zudem in einer Höhe gefangen, aus der auch die devianten Tiere des benachbarten Fundortes 14 (Las Máquinas) stammen.

Das Fehlen der Ethmoidallücken und der im ganzen derbere Schädelbau aller devianten Tiere aus B und C ist schon früh bemerkt worden und hat zur Abtrennung der Art *Caenolestes convelatus* Anthony, 1924 geführt (s. o.), wobei anzumerken ist, daß damals lediglich Tiere aus dem südlich gelegenen Gebiet (Fundort 14) bekannt waren.

Tabelle 6: Kontingenztafel mit zugehörigem G^2 -Wert für das Merkmal C^1 der ♀♀ bei *Caenolestes*

typische Form = m; aberrante Form = d

| | m | d | Σ |
|----------|----|----|----------|
| D | 57 | 0 | 57 |
| E | 1 | 16 | 17 |
| Σ | 58 | 16 | 74 |

$$G^2 = 69,6610$$

$$\chi^2_{2/0,95} = 3,841$$

Fundorte:

D : 2 5 6 11 13 19 25 26 28 31 33 34 35 38 39 41 46
 47 48 49 51 52 53 54 55 58
 E : 7 10 14 21 27 40 50

Die Fundortgruppe E (aberranter C^1 bei ♀♀) deckt sich mit den Fundortgruppen B und C. Allen ♀♀ aus C mit aberrantem C^1 fehlen zugleich die Ethmoidallücken. Das weist auf die Möglichkeit hin, daß alle Tiere aus C ohne Ethmoidallücken der Grundgesamtheit aus B zuzurechnen sind. Diese Vermutung ist mit craniometrischen Methoden näher zu prüfen.

Tabelle 7: Kontingenztafel mit zugehörigem G^2 -Wert für das Merkmal Basioccipitale bei *Caenolestes*

Normal = m; bei 6 tiefe, weite Einbuchtung = d_1 ; bei 6 nach innen gewölbt = d_2

| | m | d_1 | d_2 | Σ |
|----------|-----|-------|-------|----------|
| F | 123 | 0 | 0 | 123 |
| G | 27 | 4 | 0 | 31 |
| H | 4 | 4 | 0 | 8 |
| I | 8 | 0 | 3 | 11 |
| Σ | 162 | 8 | 3 | 173 |

$$G^2 = 46,9720$$

$$\chi^2_{2/0,95} = 12,592$$

Fundorte:

F : 1 2 3 4 5 7 9 10 11 13 14 18 19 20 21 24 25
 27 28 30 32 33 34 37 38 39 40 42 43 44 45 47 48 49
 50 51 52 53
 G : 1 31 35
 H : 8 26
 I : 41 46

Für die abweichende Form d_1 des Basioccipitale läßt sich eine geographische Gruppenbildung nicht stichhaltig begründen: Die 5 Fundorte der Tiere mit dieser Merkmalsausbildung liegen z. T. weit voneinander entfernt; dazu ist die Anzahl der Träger des Merkmals gering, gemessen an der Gesamtzahl der untersuchten Tiere.

Die abweichende Form d_2 findet sich ausschließlich in der Fundortgruppe I. Obwohl die beiden Fundorte 41 und 46 benachbart sind, wird man auch hier keine distinkte geographische Gruppe postulieren können, da das Gesamtbild der Schädel aus I im übrigen in hohem Maße mit dem der Schädel aus anderen im Umkreis gelegenen Fundorten übereinstimmt.

Tabelle 8: Kontingenztafel mit zugehörigem G^2 -Wert für das Merkmal Cingulum des M^2 bei *Caenolestes*

normal = m; unterbrochen = d

| | m | d | Σ |
|----------|-----|----|----------|
| J | 65 | 0 | 65 |
| K | 2 | 9 | 11 |
| L | 63 | 34 | 97 |
| Σ | 130 | 43 | 173 |

$$G^2 = 57,9192$$

$$\chi^2_{2/0,95} = 5,991$$

Fundorte:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| J | : | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 14 | 18 | 20 | 21 | 24 | 25 | 30 | 32 | 33 |
| | | 34 | 37 | 38 | 40 | 43 | 45 | 49 | 51 | 52 | 53 | 55 | | | | | | |
| K | : | 9 | 28 | 44 | 48 | 58 | | | | | | | | | | | | |
| L | : | 3 | 11 | 13 | 19 | 26 | 27 | 31 | 35 | 39 | 41 | 42 | 46 | 47 | 50 | 54 | | |

Die zahlreichen Fundorte von Tieren mit einem abweichend geformten Cingulum am M^2 sind über das ganze Verbreitungsgebiet verteilt, so daß von einer geographischen Gruppenbildung nicht gesprochen werden kann.

Von den für *Caenolestes* untersuchten qualitativen Merkmalen erweisen sich nur die Unterschiede in der Ausbildung der Ethmoidallücken und des C^1 als brauchbar für systematische Zwecke. Bei den übrigen Merkmalen kann es sich z. B. um polytope Verbreitung (wie in den Gruppen K und L) oder individuelle Variation handeln.

Lestoros

Tabelle 9: Kontingenztafel mit zugehörigem G²-Wert für das Merkmal Ethmoidallücken bei *Lestoros*

offen (C¹ normal, Jochbogen breit, Sutura bei 16 mit Bogen) = m;
geschlossen (C¹ aberrant, Jochbogen schmal, Sutura bei 16 ohne Bogen) = d

| | m | d | Σ |
|---|----|----|----|
| M | 18 | 0 | 18 |
| N | 12 | 4 | 16 |
| O | 4 | 7 | 11 |
| Σ | 34 | 11 | 45 |

$G^2 = 17,6381$
 $\chi^2_{2/0,95} = 5,991$

Fundorte:

M : 15 16 22 29
N : 56 57
O : 17

Hinsichtlich des hier untersuchten Merkmalskomplexes ergeben sich drei geographische Gruppen. In der östlichen Gruppe M sind ausschließlich Tiere mit offenen Ethmoidallücken, also mit der medianen Merkmalsausbildung, vertreten, während die beiden eng benachbarten westlichen Gruppen N und O daneben auch Exemplare der devianten Form enthalten. Eine Zusammenlegung dieser beiden Gruppen ist aber aufgrund ihres G²-Wertes nicht möglich. Dazu muß jedoch bemerkt werden, daß bei einer geringen Anzahl von Exemplaren, wie es hier der Fall ist, das Hinzukommen eines einzigen weiteren Exemplares den G²-Wert möglicherweise stark drückt und daß die zu treffende Entscheidung dann entgegengesetzt ausfällt.

Tabelle 10: Kontingenztafel mit zugehörigem G²-Wert für das Merkmal Bau des C¹ bei *Lestoros*

schmal, spitz = m; Basis verbreitert, spitz = d₁; aberrant = d₂

| | m | d ₁ | d ₂ | Σ |
|---|----|----------------|----------------|----|
| P | 1 | 14 | 0 | 15 |
| Q | 2 | 1 | 0 | 3 |
| R | 12 | 0 | 4 | 16 |
| S | 4 | 0 | 7 | 11 |
| Σ | 19 | 15 | 11 | 45 |

$G^2 = 53,1334$
 $\chi^2_{2/0,95} = 12,592$

Fundorte:

P : 15 16
Q : 22 29
R : 56 57
S : 17

Bei einer Bestimmung geographischer Gruppen von *Lestoros* mittels der Form des C¹ ergeben sich selbstverständlich die mit N und O identischen Gruppen R und S, da die Merkmalsausprägung d₂ schon in Kombination mit dem oben untersuchten devianten Merkmalskomplex (C¹ aberrant, Jochbogen schmal, Sutura bei 16 ohne Bogen) auftritt; für sie gilt das dort Gesagte. Gruppe P enthält mit einer Ausnahme die Ausprägung d₁ und ist damit deutlich von den Gruppen R und S unterschieden. Gruppe Q scheint (soweit die geringe Anzahl von Exemplaren eine Aussage zuläßt) eine Mittelstellung einzunehmen, was auch der geographischen Mittellage dieser Gruppe entspricht.

Tabelle 11: Kontingenztafel mit zugehörigem G²-Wert für das Merkmal Bau des P¹ bei *Lestoros*

normal (doppelt bewurzelt) = m₁; zurückgebildet (einfach bewurzelt bzw. fehlt) = m₂. (Es werden hier die Kürzel m₁ und m₂ für die beiden Merkmalsausprägungen gewählt, da die Unterscheidung nach median und deviant nicht sinnvoll ist).

| | m ₁ | m ₂ | Σ |
|---|----------------|----------------|----|
| T | 16 | 0 | 16 |
| U | 9 | 4 | 13 |
| V | 2 | 14 | 16 |
| Σ | 27 | 18 | 45 |

$$G^2 = 32,4661$$

$$\chi^2_{2/0,95} = 5,991$$

Fundorte:

T : 17 22 56

U : 57

V : 15 16 29

Wenn auch eine scharfe Grenzziehung bezüglich der Ausbildung des P¹ wegen Übergangsformen bzw. unterschiedlicher Ausbildung auf der rechten und der linken Seite (s. o.) nicht möglich ist, so läßt sich für *Lestoros* doch von West nach Ost eine steigende Tendenz feststellen, den P¹ zu reduzieren.

Sehr viel deutlicher als bei *Caenolestes* zeichnen sich bei *Lestoros* mögliche geographische Einzelgruppen ab; endgültige Aussagen sind jedoch erst nach der Auswertung der metrischen Daten zu machen.

Rhyncholestes

Obleich man den G²-Test auf die nur 4 Exemplare von *Rhyncholestes* nicht sinnvoll anwenden kann, läßt sich bei *Rhyncholestes* doch mit guten Gründen von zwei isolierten geographischen Gruppen sprechen: Bei einer Gruppe handelt es sich nämlich um eine Festlandspopulation, wohingegen die andere Gruppe auf einer der Küste vorgelagerten Insel (Isla de Chiloé) vorkommt. Die Fundorte auf dem Festland liegen mehr als 100 km von dem auf der Insel Chiloé entfernt, die im Norden durch den an der schmalsten Stelle 2 km breiten Canál de Chacao vom Festland getrennt ist, während im übr-

gen die Entfernung zur Küste 30—40 km beträgt. Aus dieser geographischen Situation der Verbreitungsgebiete ist anzunehmen, daß hier eine fortgeschrittene Separation des Genpools vorliegt. Diese Annahme wird in dem recht unterschiedlichen Bau des C¹ der ♀♀ überzeugend bestätigt (s. Abb. 13).

Da für den G²-Test im vorliegenden Fall von der Voraussetzung ausgegangen wird, daß alle Tiere eines Fundortes gemeinsam einer homogenen Grundgesamtheit entstammen, läßt sich mit dieser Methode die Situation mehrerer in einem Gebiet nebeneinander vorkommender Arten nicht erfassen. Beispielsweise ließe sich für ein Überlappungsgebiet zweier benachbarter Arten lediglich eine weitere Gruppe konstatieren, die von denen in den Ursprungsgebieten signifikant unterschieden ist, was jedoch dem wahren Sachverhalt nicht gerecht würde. Eine Berücksichtigung dieses Aspektes bei der Beurteilung der Ergebnisse ist daher besonders in den Fällen angezeigt, wo bei einer Reihe von Tieren eines Fundortes verschiedene auffällige Merkmale stets gekoppelt auftreten (s. u.).

Craniometrisch erfaßte Merkmale

Für jedes Individuum liegen neben den Meßdaten des Schädels auch Körpermaße vor (Gewicht, Länge von Kopf-Rumpf, Schwanz, Hinterfuß, Ohr). Prinzipiell könnten diese für die Auswertung brauchbare zusätzliche Informationen zu den Schädelmaßen liefern; jedoch sind hierfür nicht alle vorliegenden Körpermaße geeignet:

- Für die Hinterfuß-Länge ist die Meßmethode der einzelnen Fänger uneinheitlich: Einerseits wurde mit und andererseits ohne Nagel gemessen. Da vielfach nicht zu entscheiden ist, welche Methode angewendet wurde, muß von einer Berücksichtigung dieses Maßes in den statistischen Analysen abgesehen werden.
- Ähnlich unsicher sind die Angaben zur Länge des Ohres; auch dieses Maß bleibt daher generell unberücksichtigt.
- Obgleich bei den Angaben zur Kopf-Rumpf- und Schwanz-Länge auch gewisse fängerspezifische Schwankungen zu erwarten sind, erschien es in einigen Fällen doch sinnvoll, diese Maße als Zusatzinformation zu den craniometrischen Daten zu verwenden.
- Das ohnehin je nach Ernährungszustand stark schwankende Körpergewicht ist nur für eine geringe Anzahl der berücksichtigten Exemplare bekannt; es läßt sich in die Auswertung nicht sinnvoll einbeziehen.

Zur Klärung systematischer Fragen mittels metrisch erfaßbarer Merkmale werden die Daten mit einer multivariaten Diskriminanzanalyse ausgewertet. Die Diskriminanzanalyse läßt sich allerdings nur auf bereits gruppiertes Material anwenden. Aus oben dargelegten Gründen ist das bestehende System als eine solche Ausgangsbasis für die weiteren Untersuchungen ungeeignet. Es muß also zunächst eine Gruppierung gefunden werden, auf die sich dann im folgenden Klassifikation und Nomenklatur beziehen können. Anhand der oben angeführten qualitativen Merkmale läßt sich bereits deutlich eine

Gliederung in geographische Formengruppen erkennen. Es scheint deshalb sinnvoll, die Einteilung unter Berücksichtigung geographischer Aspekte vorzunehmen. Es wird daher im folgenden untersucht, ob und inwieweit zwischen Schädelform und Fundgebiet ein gesetzmäßiger Zusammenhang besteht.

Geographische Variation

In diesem Abschnitt wird mit Hilfe der erfaßten Daten der Nachweis einer Korrelation zwischen den geographischen Koordinaten eines Fundortes und den Schädelmaßen sei-

Tabelle 1 2 : Verteilung der Individuen auf die in Abb. 14 dargestellten Teilareale a-l

| | Fundorte | Individuen |
|---|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a | 4 5 8 9 14 18 19 30 31 32 33 34 37 38 45 49 51 52 55 58 | 35 36 37 38 45 46 47 48 94 104 105 130 131 132 (133) 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 148 149 150 151 164 166 167 168 169 171 172 173 186 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 207 208 |
| b | 13 39 41 42 43 44 46 54 | 3 4 11 (12) 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 51 52 53 60 161 162 163 165 |
| c | 3 35 47 | 31 32 33 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 158 159 202 |
| d | 26 | 54 55 56 57 58 108 |
| e | 1 2 25 48 | (34) 146 147 152 174 175 176 177 178 179 180 188 |
| f | 11 | 96 (97) (98) (99) 100 101 102 103 |
| g | 7 10 40 | 1 2 (95) 209 (210) |
| h | 20 | 93 |
| i | 27 28 50 | 5 6 7 8 9 10 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 |
| j | 53 | 49 50 |
| k | 17 56 57 | 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 170 204 205 206 |
| l | 15 16 22 29 | 109 110 111 112 113 114 115 116- 156 157 181 182 183 184 185 187 |

Nicht in die Rechnung eingegangene juvenile Exemplare in Klammern ().

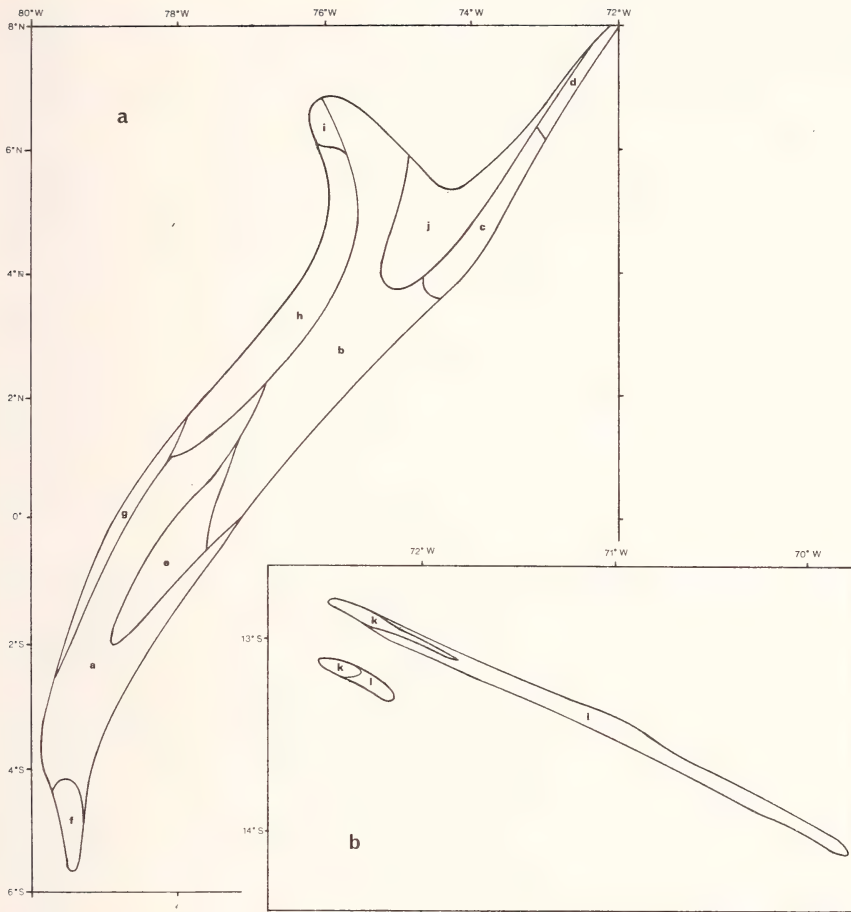


Abb. 14: a) Arealaufgliederung für *Caenolestes* — b) Arealaufgliederung für *Lestoros*

ner Individuen geführt. In einer kanonischen Regressionsrechnung werden daher craniometrische und geographische Variable zueinander ins Verhältnis gesetzt. Als craniometrische Variable werden die (natürlichen) Logarithmen der Schädelmaße verwendet. Die geographischen Variablen sind Kugelfunktionen aus den geographischen Koordinaten (s. Bublitz 1985).

Die kanonische Regressionsanalyse liefert sowohl für *Caenolestes* wie auch für *Lestoros* signifikante Korrelationskoeffizienten. Damit ist für beide die Existenz von geographischen Formengruppen auch anhand metrischer Merkmale bestätigt. Für die 4 Exemplare von *Rhyncholestes* läßt sich eine Analyse nicht durchführen, da stets mindestens so viele Individuen wie Variable für die Rechnung erforderlich sind.

Die durch die Regressionsanalyse ermittelten Beziehungen drücken sich in Formeln aus, mit deren Hilfe durch Einsetzen von Koordinaten für jeden beliebigen Ort ein kanonischer Wert bestimmt werden kann. Wie hierbei im einzelnen vorgegangen wird, ist bei Bublitz (1985) in Verbindung mit der Zusammenstellung aller ermittelten Formeln näher ausgeführt.

Orte, für die sich der gleiche kanonische Wert errechnet, sind Orte gleicher Merkmalswerte. Die in den Formeln erfaßte Abhängigkeit von Schädelform und geographischer Verbreitung läßt sich graphisch durch Isophäne darstellen, durch Linien also, welche Orte gleicher Merkmalswerte verbinden. Da jede der Formeln die von den anderen Formeln nicht einbezogenen Zusammenhänge maximal erfaßt (s. S. 21), ist es für die Auswertung sinnvoll, die Formeln in ihrer Gesamtheit auszuwerten (Näheres zum Verfahren bei Bublitz 1985). Aus der gemeinsamen Betrachtung aller kanonischen Formeln ergibt sich eine Arealaufgliederung in distinkte Teilareale, wie sie in Abb. 14 a (*Caenolestes*) und 14 b (*Lestoros*) wiedergegeben ist. Die Zugehörigkeit der Fundorte zu den Teilarealen a—l ist Tab. 12 zu entnehmen.

Zwischen den einzelnen Teilarealen erscheint eine scharfe Grenzziehung; derartige Grenzen müssen unter Berücksichtigung der nachstehenden Gesichtspunkte interpretiert werden:

1. Da bei den Berechnungen klinale Variation angenommen wird, sind die Unterschiede zwischen lokalen Populationen zweier benachbarter Teilareale nicht überall gleich groß. Populationen unmittelbar diesseits und jenseits der Grenzlinie werden sich minimal unterscheiden. Zwei lokale Populationen aus den „Zentren“ der beiden Teilareale werden so verschieden sein, daß sie als subspezifisch verschieden angesehen werden können. Zwei Populationen nahe der jeweils äußersten Grenzlinie der Teilareale können im Extrem schon so unterschiedlich sein, daß ihre Divergenz doppelt so groß ist wie die zwischen zwei Subspecies.
2. Die für eine Rechnung generell angenommene klinale Variation führt in Fällen einer sprunghaften Merkmalsänderung zwischen benachbarten Fundorten zu einer gewissen Glättung der kanonischen Variablen. Durch einen hinreichend hohen Grad des Polynoms kann jedoch erreicht werden, daß auch die kanonischen Variablen in solchen Fällen fast sprunghafte Unterschiede erkennen lassen (s. Bublitz 1985).
3. Das Artareal ist nicht gleich dicht mit Fundorten überdeckt. In der Regel laufen die Grenzen daher durch ein Gebiet, in dem keine realen Fundorte liegen. Die Grenzen beruhen somit auf einer Interpolation, bei der Arealpunkte ermittelt werden, an denen theoretisch Exemplare erwartet werden können, die eine Zwischenstellung zu den Tieren aus den Zentren der Teilareale einnehmen. Sobald jedoch mit weiterem Material aus bisher noch nicht berücksichtigten Fundorten neue Information hinzukommt, wird eine erneute Berechnung der kanonischen Variablen notwendig (es wäre falsch, aus der Lage des Fundortes im dargestellten Verbreitungsmuster eine Gruppenzugehörigkeit herzuleiten); die näherungsweise ermittelten Grenzziehungen können sich so noch entscheidend verlagern.

Die Auswertung ergibt für *Caenolestes* das in Abb. 14 a dargestellte geographische Variationsmuster. Es entspricht hinsichtlich seiner langgestreckten Teilareale deutlich den topographischen Gegebenheiten des Verbreitungsgebietes mit den in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Gebirgszügen der Anden. Der größte Bereich des Areals wird durch die südliche Fundortgruppe a und die nördliche Fundortgruppe b repräsentiert. Zu diesen nehmen die übrigen Gruppen c—j größtenteils eine periphere Lage ein. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß Gruppe a mit den Fundorten 9, 14 und 19 drei Typusfundorte umfaßt (*Caenolestes caniventer*, *C. convelatus*, *C. tatei*). Auffällig ist die Abgrenzung des westlichen Gebietes mit den Gruppen g, h und i; aus diesem Bereich stammen überwiegend Tiere, deren Ethmoidallücken geschlossen sind.

In zwei Fällen steht diese Gruppierung in einem gewissen Widerspruch zu den qualitativen Befunden am Schädel (s. S. 36f):

Tabelle 13: Merkmalsverteilung innerhalb der Gruppe i

| Fundort | Ethmoidallücken : Gruppe | C ¹ der ♀♀ : Gruppe |
|-----------------|--------------------------|--------------------------------|
| 27 Caicedo | geschl. u. offen : C | normal u. aberr. : E |
| 28 Urrao | offen : A | normal : D |
| 50 Sta. Bárbara | geschlossen : B | aberrant : E |

s. auch Anhang 4

1. In Gruppe i sind Fundorte aus den Gruppen A, B, C. bzw. D, E vereinigt. Dies verdeutlicht die Tab. 13.

Ursache für diese Vereinigung der drei Fundorte in Gruppe i trotz der anatomischen Unterschiede ist ihre außerordentlich enge geographische Nachbarschaft verbunden mit ihrer extremen Randlage. Hier, wie auch im 2. Fall, zeigt sich, daß diese Methode noch nicht alle Details aufzuzeigen vermag.

2. Fundort 14 (Las Máquinas) mit Tieren ohne Ethmoidallücken (u. a. dem Typus von *C. convelatus*) steht in Gruppe a, die sonst ausschließlich Fundorte enthält, deren Tiere generell Ethmoidallücken aufweisen. Die Zuweisung zu Gruppe a ist auf Glättung (s. o.) infolge des geringen Materialumfangs von Fundort 14 zurückzuführen. Angesichts der Schädelform der Tiere von Fundort 14 deutet alles auf eine Beziehung zur geographisch eng benachbarten Gruppe g hin (s. Gruppe B und E).

Für *Lestoros* ergibt sich eine Fundortgruppierung, wie sie sich ähnlich schon aufgrund qualitativer Merkmale (s. S. 39f) herleiten läßt. Die Darstellung der Teilareale (Abb. 14 b) verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Fundortgruppen nicht in dem Grad wie bei *Caenolestes*; eine Entsprechung von Verbreitungsmuster und Topographie des Gebietes läßt sich hier nicht erkennen. Die geringe Anzahl von Fundorten und der begrenzte Stichprobenumfang dürften hierfür sicherlich ein Grund sein.

Diskriminanzanalyse

Die oben ermittelten Gruppen a—l sind die Ausgangsbasis der folgenden Untersuchungen, deren Ziel die endgültige Gruppierung aller Individuen ist. Diese wird später Grundlage für eine Rangeinstufung sein. Die oben gewonnene vorläufige Gruppierung wird zunächst mit der multivariaten Diskriminanzanalyse überprüft und ggf. stufenweise optimiert.

Die Diskriminanzanalyse liefert Trennformeln (s. S. 19), aus denen sich durch Einsetzen der individuellen Werte für jedes Exemplar der Trennwert T ergibt. Mit diesem Trennwert läßt sich die Zugehörigkeit eines Tieres zu einer Gruppe bestimmen (zum Verfahren s. Bublitz 1985). Auf diese Weise läßt sich einerseits die der Diskriminanzanalyse zugrundegelegte Gruppierung überprüfen und andererseits für unberücksichtigtes Material die Gruppenzugehörigkeit ermitteln.

Aus folgenden Gründen konnten nicht alle Individuen bei der Ermittlung der vorläufigen Gruppierung berücksichtigt werden und sind daher keiner der Gruppen a–k zugeordnet:

1. Es fehlen die Fundortkoordinaten,
2. es handelt sich um defekte Schädel, für die ein Teil der Maße nicht festzustellen ist,
3. es handelt sich um juvenile Tiere.

Der Fall, daß die Koordinatenangabe fehlt, liegt für die Fundorte 6 (Chinchin Cocha) und 21 („Old Sto. Domingo Trail“) vor. Die Individuen dieser Fundorte könnten in die Diskriminanzanalyse mit einbezogen werden, indem man sie als gesonderte Gruppen führt. Eine andere Möglichkeit wäre, diese Tiere in der Analyse nicht zu berücksichtigen und anschließend ihre Gruppenzugehörigkeit anhand der Trennwerte zu ermitteln. Da diese Fundorte keinen außergewöhnlichen Merkmalstyp aufweisen, erscheint es sinnvoll, nach der 2. Möglichkeit vorzugehen.

Für defekte Exemplare aus einem Fundgebiet, von dem auch weitere Exemplare stammen, die nach der Regressionsanalyse **einheitlich** einer der Gruppen a–l angehören, kann die Zugehörigkeit zu derselben Gruppe mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Zur Überprüfung dieser Annahme oder für den Fall, daß es sich um Einzelexemplare von einem Fundort handelt, werden mit entsprechend reduzierter Meßstreckenauswahl zusätzliche Diskriminanzanalysen durchgeführt.

Ebenso kann ein juveniles Exemplar von einem Fundort, dessen adulte Vertreter einheitlich einer der Gruppen a–l angehören, mit einiger Sicherheit der betreffenden Gruppe zugerechnet werden. (Derart bestimmbare juvenile Tiere werden jedoch auch in den noch folgenden Rechnungen nicht berücksichtigt.) Bei juvenilen Exemplaren, deren Fundortkoordinaten nicht bekannt sind oder die als Einzelexemplar von einem Fundort vorliegen, kann man versuchen, eine Zuordnung zu einer der Gruppen rein formal über ihren Trennwert zu erreichen. Diese Situation trifft auf den Typus von *Caenolestes fuliginosus* (Nr. 201) zu, für den der sichere Nachweis einer Gruppenzugehörigkeit unter nomenklatorischen Gesichtspunkten besonders wichtig wäre.

Daneben werden mit Hilfe der Diskriminanzanalyse die oben erläuterten Widersprüche in der Gruppierung bezüglich einiger Fundorte näher untersucht. Durch die Bestimmung der Trennwerte für jedes Individuum kann der Nachweis einer Gruppenzugehörigkeit für den Einzelfall erreicht werden. Fällt ein Exemplar mit seinen Trennwerten aus der Gruppe heraus, in der es ursprünglich berücksichtigt wurde, so weist dies möglicherweise auf eine andere Gruppenzugehörigkeit hin. Eine Entscheidung wird in einem solchen Fall jedoch nicht allein hierauf gegründet werden können; andere wichtige Aspekte, wie z. B. Größe und Zusammensetzung einer Gruppe, weitere herausfallende Exemplare, Lagebeziehungen von Fundorten, besondere Unterscheidungsmerkmale u. a. m., müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

Anders als bei der Regressionsanalyse kann *Rhyncholestes* in die Diskriminanzanalyse einbezogen werden; die Festlands- und Inselform bilden je eine Gruppe.

Die Diskriminanzanalyse arbeitet also mit der in Tab. 14 angegebenen Ausgangsgruppierung.

Tabelle 14: Ausgangsgruppierung für die Diskriminanzanalyse

| Gruppe | Individuen | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| I | 35 | 36 | 37 | 38 | 45 | 46 | 47 | 48 | 94 | 104 | 105 | 130 | 131 | 132 |
| | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 148 | 149 |
| | 150 | 151 | 164 | 166 | 167 | 168 | 169 | 171 | 172 | 173 | 186 | 189 | 190 | 191 |
| | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 207 | 208 | | | |
| II | 3 | 4 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 51 | 52 | 53 | 60 | 161 | 162 | 163 |
| | 165 | | | | | | | | | | | | | |
| III | 31 | 32 | 33 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |
| | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 158 | 159 | 202 | | |
| IV | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 108 | | | | | | | | |
| V | 146 | 147 | 152 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 188 | | | |
| VI | 96 | 100 | 101 | 102 | 103 | | | | | | | | | |
| VII | 1 | 2 | 209 | | | | | | | | | | | |
| VIII | 93 | | | | | | | | | | | | | |
| IX | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | | | | | | | | |
| X | 49 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| XI | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 170 |
| | 204 | 205 | 206 | | | | | | | | | | | |
| XII | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 156 | 157 | 181 | 182 | 183 | 184 |
| | 185 | 187 | | | | | | | | | | | | |
| XIII | 155 | 203 | | | | | | | | | | | | |
| XIV | 153 | 154 | | | | | | | | | | | | |

(*Caenolestes*: I—X; *Lestoros*: XI, XII; *Rhyncholestes*: XIII, XIV)

Die auf der Grundlage der Gruppen I—XIV durchgeführte Diskriminanzanalyse und die anschließende Untersuchung der individuellen Trennwerte führen zu Ergebnissen, die nachfolgend im einzelnen erörtert werden sollen:

1. Die Gruppe IX zerfällt in zwei Sorten von Individuen: Die Exemplare Nr. 79—92, die einen deutlich abweichenden Schädelbau aufweisen (fehlende Ethmoidallücken, Bau des C¹ der ♀♀ usw.), lassen sich anhand ihrer Trennwerte wieder eindeutig der Gruppe IX zuordnen. Anders ist es bei den nicht aberranten Tieren dieser Gruppe (Nr. 5—10); diese stehen in enger Beziehung zu der geographischen Nachbargruppe IV, während die Verbindung zu Gruppe IX recht gering ist. Eine zusätzliche Diskriminanzana-

lyse, in der diese Tiere als eine gesonderte Gruppe behandelt werden, ergab zwar signifikante Unterschiede zu allen übrigen Gruppen, jedoch ließ sich anhand der Trennwerte für einen Großteil der Tiere eine Zugehörigkeit zu einer eigenen Gruppe nicht bestätigen. Werden die Variablen der fraglichen Exemplare jedoch in Trennformeln eingesetzt, die ohne Berücksichtigung der betreffenden Tiere erstellt wurden, so läßt sich aus den Trennwerten deren deutliche Zugehörigkeit zu Gruppe IV erkennen.

2. Der zunächst in die Gruppe I gestellte Typus von *Caenolestes caniventer* (Nr. 172) wird zusammen mit einigen weiteren Exemplaren aus I (Nr. 130—132, 168, 207) anhand der Trennwerte eindeutig der geographisch benachbarten Gruppe VI zugeordnet. Dieses Ergebnis steht durchaus in Übereinstimmung mit den Schädelcharakteristika.

3. Die verallgemeinerten Abstände von Gruppe VIII zu allen anderen Gruppen sind verhältnismäßig groß. Dies mag darauf zurückzuführen sein, daß die Gruppe VIII nur das Einzelexemplar 93 enthält und daß daher rein individuelle Charakteristika wie Gruppenmerkmale interpretiert werden. Den geringsten Abstand hat die Gruppe VIII zu den Gruppen VII und IX. Dem entsprechen gewisse Übereinstimmungen in qualitativen Schädelmerkmalen, vor allem in dem derben Schädelbau, während andererseits die deutlich ausgebildeten Ethmoidallücken bei 93 gegen eine Beziehung zu den Gruppen VII und IX sprechen. Ob die gesonderte Behandlung von Exemplar 93 unter diesen Gesichtspunkten zweckmäßig ist, wurde mit zusätzlichen Diskriminanzanalysen überprüft. Die daraus resultierenden Trennformeln liefern jedoch für Exemplar 93 keine eindeutige Zuordnung: neben Ähnlichkeiten zu den Gruppen VII und IX (vor allem im Bereich des Gehirnschädels) deuten sich auch Beziehungen zu Gruppe I an (im Bereich des Gesichtsschädels). Beziehungen zu der geographisch am nächsten liegenden Gruppe II scheinen dagegen nicht so ausgeprägt zu sein. Nach allen Gesichtspunkten vertritt Exemplar 93 wohl eher eine gesonderte Form, als daß eine sichere Zugehörigkeit zu einer der Nachbargruppen angenommen werden kann. Da es sich hier um ein Einzel-exemplar handelt, lassen sich jedoch keinesfalls endgültige Aussagen machen. Gruppe VIII läßt sich hier also lediglich als *species incertae sedis* anführen. Bei der weiteren Auswertung craniometrischer Daten wird dieses Exemplar daher nicht länger berücksichtigt.

4. Ein uneinheitliches Bild ergibt sich für einen Teil der Gruppe XI. Die Exemplare Nr. 122, 124, 126, 204—206 fallen mit ihren Trennwerten z. T. weit aus der Gruppe heraus. Bei diesen Exemplaren handelt es sich um Individuen, die mit fast geschlossenen Ethmoidallücken und einer aberranten Form des C¹ eine stark abweichende Schädelform aufweisen (s. S. 39 f). Es erscheint daher sinnvoll, die Gruppeneinteilung für eine nähere Überprüfung der auftretenden Widersprüche zu modifizieren. Die abweichenden Exemplare werden dazu aus der Gruppe XI herausgezogen und als eigene Gruppe geführt, so daß sich die in Tab. 15 angegebene Einteilung ergibt.

Mit diesen Gruppen werden erneut Diskriminanzanalysen durchgeführt. Es zeigt sich dann, daß der verallgemeinerte Abstand D zwischen der Gruppe XIb und den Gruppen XIa bzw. XII generell etwa doppelt so groß ist wie zwischen den Gruppen XIa und XII (s. Tab. 17, Gruppen 9—11). Zudem wird mit dieser modifizierten Gruppierung der

Tabelle 15: Verteilung der Individuen auf die Gruppen XIa und XIb

| Gruppe | Individuen | | | | | | | | | | |
|--------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| XIa | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 123 | 125 | 127 | 128 | 129 | 170 |
| XIb | 122 | 124 | 126 | 204 | 205 | 206 | | | | | |

Individuen nun die eindeutige Zuordnung aller Exemplare der Gruppen XIa, XIb und XII durch die Trennwerte bestätigt. Sowohl die auffälligen Schädelmerkmale der in XIb zusammengefaßten Tiere wie auch deren craniometrische Charakteristika grenzen diese Gruppe klar gegen die Gruppen XIa und XII ab. Eine gesonderte Behandlung der Exemplare aus Gruppe XIb ist also durchaus gerechtfertigt.

5. Für die juvenilen Tiere lassen sich die Rückschlüsse vom Fundort auf die Gruppenzugehörigkeit zumeist erstaunlich gut anhand der Trennwerte bestätigen. Die Zuordnung der folgenden juvenilen Exemplare bedarf jedoch einer näheren Erläuterung:

- Nr. 133 und der Typus von *Caenolestes tatei* (Nr. 171) wurden beide von G. H. Tate am 11. 6. 1922 am gleichen Fundort (Nr. 19, Molleturo) gefangen. Laut Etikett handelt es sich bei dem juvenilen Tier ebenfalls um *C. tatei*. Dieser Bestimmung widersprechen jedoch a) das Erscheinungsbild des Schädels, b) dessen Länge, welche die des adulten Typus bereits mit fast 15 % übertrifft, und c) auch die Trennwerte deutlich. Nach diesen Kriterien müßte das Individuum der Gruppe VI zugeordnet werden, die ihrerseits den Typus von *C. caniventer* enthält. Tatsächlich bemerkte dies schon Anthony (1923: 2) in seiner Originalbeschreibung von *C. tatei*: Er gibt dort an, daß es sich bei 2 der 3 in Molleturo gefangenen Tiere ganz offensichtlich um *C. caniventer* und nicht um *C. tatei* handelt. Bei den drei erwähnten Tieren handelt es sich um den Typus von *C. tatei* (Nr. 171, AMNH 61860), das juvenile Tier Nr. 133 (AMNH 61861) und ein weiteres adultes ♂ (AMNH 61862), welches in der Tat hinsichtlich seiner Schädelcharakteristik wie Nr. 133 deutlich der Gruppe VI entspricht, während zu dem Typus von *C. tatei* ein auffälliger Unterschied besteht. Es erscheint daher gerechtfertigt, Exemplar Nr. 133 in die Gruppe VI zu stellen.
- Der juvenile Typus von *Caenolestes fuliginosus* (Exemplar 201) weist Trennwerte auf, die ihn am ehesten in die Gruppe I stellen. Mit seinen (nahezu) geschlossenen Ethmoidallücken trägt der Typus jedoch ein wesentliches Merkmal der in den Gruppen VII und VIII vereinigten Individuen. Von daher wäre eher anzunehmen, daß eine Zugehörigkeit zu Gruppe VII besteht, welche die aus Ekuador stammenden Tiere mit diesem Merkmal enthält. So bestimmte Thomas (1920) z. B. das Exemplar 209 aus Gruppe VII im direkten Vergleich mit dem Typus als *C. fuliginosus* (s. S. 26). Gegenüber dem in Gruppe VII auftretenden derben Schädelbau ist der Typus jedoch verhältnismäßig zart gebaut, was wiederum eher auf eine Zugehörigkeit zu Gruppe I hinweist. Dies könnte zwar ausschließlich auf das Alter des Tieres zurückgeführt werden, aber auch der Vergleich mit einem juvenilen Exemplar der Gruppe VII (Nr. 210), welches sich auf einer noch früheren Entwicklungsstufe befindet,

spricht eher gegen eine Zugehörigkeit des Typus zu Gruppe VII: Obgleich die Schädelknochen von Exemplar 210 noch vergleichsweise dünn sind, liegen die Abmessungen des Schädels schon deutlich über denen des juvenilen Typus. Andererseits läßt auch ein Vergleich mit juvenilen Tieren aus Gruppe I keine gesicherten Aussagen zu. Anhand der zur Verfügung stehenden Informationen kann sogar die Zugehörigkeit des Typus zu einer weiteren, bislang unbekannten Form nicht ausgeschlos-

Tabelle 16: Endgültige Gruppierung der Individuen

| Gruppe | Individuen | Fundorte |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | (34) 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 94 104 105 106 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 146 147 148 149 150 151 152 166 167 169 171 186 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 208 | 1 2 4 5 6 8 18 19 21 30 31 32 33 34 37 38 45 48 49 51 52 58 |
| 2 | 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 161 162 163 165 | 13 41 42 43 44 46 |
| 3 | 31 32 33 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 158 159 202 | 3 35 47 |
| 4 | 3 4 5 6 7 8 9 10 11 (12) 13 14 15 16 17 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 108 160 | 26 27 28 39 53 54 |
| 5 | 174 175 176 177 178 179 180 188 | 25 |
| 6 | 96 (97) (98) (99) 100 101 102 103 130 131 132 (133) 168 172 207 | 9 11 18 19 55 |
| 7 | 1 2 (95) 107 145 164 173 209 (210) | 7 10 14 21 40 |
| 8 | 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 | 27 50 |
| 9 | 117 118 119 120 121 123 125 127 128 129 170 | 17 56 57 |
| 10 | 109 110 111 112 113 114 115 116 (156) 157 181 182 183 184 185 187 | 15 16 22 29 |
| 11 | 122 124 126 204 205 206 | 17 57 |
| 12 | 155 203 | 12 23 |
| 13 | 153 154 | 36 |

juvenile Tiere in Klammern ()

(*Caenolestes*: 1—8; *Lestoros*: 9—11; *Rhyncholestes*: 12, 13)

sen werden. Nur größere Serien juveniler Tiere aus allen Altersstadien könnten hier möglicherweise weiterhelfen. Jedoch wird ohne die genaue Kenntnis des Fundortes die sichere Zuordnung des Typus von *Caenolestes fuliginosus* immer problematisch bleiben. Aufgrund dieser Umstände bleibt die Gruppenzugehörigkeit des Typus von *C. fuliginosus* (Nr. 201) in der vorliegenden Arbeit unbestimmt. Die sich hieraus ergebenden nomenklatorischen Konsequenzen werden auf S. 69 eingehend erörtert.

Es ergibt sich die aus Tab. 16 zu entnehmende endgültige Gruppierung des gesamten Materials, die für alle folgenden Untersuchungen und Auswertungen beibehalten wird. Die Trennformeln aus der Diskriminanzanalyse, welche mit dieser Gruppierung durchgeführt wurde, sind bei Bublitz (1985) dokumentiert. In Tab. 17 sind die verallgemeinerten Abstände aller Gruppenkombinationen aufgeführt.

Tabelle 17: Verallgemeinerte Abstände für die Gruppen 1—13

| | 1 | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 2 | 3,8 | 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | 3,7 | 4,2 | 3 | | | | | | | | | |
| 4 | 2,9 | 3,3 | 3,9 | 4 | | | | | | | | |
| 5 | 5,3 | 5,0 | 5,0 | 5,1 | 5 | | | | | | | |
| 6 | 6,5 | 6,2 | 5,3 | 6,1 | 6,7 | 6 | | | | | | |
| 7 | 9,2 | 9,5 | 8,4 | 9,1 | 10,0 | 8,1 | 7 | | | | | |
| 8 | 9,9 | 9,9 | 8,2 | 9,7 | 9,8 | 9,4 | 6,7 | 8 | | | | |
| 9 | 7,9 | 8,3 | 8,7 | 8,6 | 8,9 | 8,5 | 10,5 | 11,2 | 9 | | | |
| 10 | 7,8 | 8,6 | 8,7 | 8,9 | 9,5 | 9,0 | 10,9 | 11,4 | 4,1 | 10 | | |
| 11 | 7,7 | 8,6 | 8,6 | 8,7 | 9,8 | 9,0 | 9,4 | 10,3 | 6,6 | 6,2 | 11 | |
| 12 | 16,8 | 15,8 | 16,1 | 15,9 | 15,7 | 15,7 | 17,9 | 19,4 | 18,8 | 18,3 | 17,0 | 12 |
| 13 | 17,2 | 16,9 | 17,5 | 16,5 | 16,6 | 17,2 | 19,5 | 21,5 | 19,1 | 19,1 | 17,6 | 8,3 |

Klassifikation der rezenten *Caenolestidae*

Charakterisierung der ermittelten Gruppen

Mit Hilfe der multivariaten Diskriminanzanalyse sind zwar die Unterschiede zwischen den Gruppen optimal erfaßt und ausgewertet, jedoch werden keine konkreten Anhaltspunkte vermittelt, welcher Art diese Unterschiede sind. Allenfalls läßt die Auswahl der in einer Trennformel berücksichtigten Meßstrecken gewisse Rückschlüsse auf die sich unterscheidenden Schädelbereiche zu, Tendenz und Ausmaß der Differenzen können hier jedoch nicht abgelesen werden. Gerade weil aber die Auswirkungen der gruppenspezifischen Größen- und Proportionsunterschiede auf den Gesamtaspekt eines Schädels in Hinblick auf die rangmäßige Einstufung möglichst genau bekannt sein sollten, ist es wünschenswert, die Relationen im Zusammenhang aufzuzeigen. Zu diesem Zweck werden aus den geschlechtskorrigierten Mittelwerten der Schädelmaße für jede Gruppe Umrisskizzen eines „mittleren Schädels“ angefertigt. Diese Werte sind bei Bublitz (1985) dokumentiert. Die schematischen Schädelumrisse werden dann zur Verdeutlichung der Gruppenunterschiede aufeinanderprojiziert. Trotz der starken Vereinfachung gegenüber der Kontur eines realen Schädels liefert eine solche Darstellung doch eine Reihe interessanter neuer Gesichtspunkte. Folgende drei Ansichten werden dargestellt:

- Medianebene
- Apicalansicht
- Palatinalansicht

Das Vorgehen bei der Konstruktion bedarf in einzelnen Punkten näherer Erläuterung:

Die Ausrichtung des Schädels in der Seitenansicht erfolgt so, daß die cerebrale Basisfläche waagrecht liegt. Diese Orientierung hat sich als sinnvoll erwiesen, da dieser Schädelbereich im ganzen am konservativsten ist (Hofer 1952, Bohlken 1962). Repräsentiert wird diese Ebene hier durch die Meßstrecke 6/7a (s. Abb. 5). Der Meßpunkt 7a ist als Bezugspunkt des Schädels definiert. So kommen für alle Schädelrekonstruktionen der Punkt 7a und die Horizontalebene durch die Punkte 6 und 7a zur Deckung.

Da das Rostrum der rezenten *Caenolestidae* äußerst langgestreckt ist, hat der Grad der praebasalen Deklination (= Klinorhynchie) einen entscheidenden Einfluß auf das gesamte Erscheinungsbild des Schädels. Eine genaue Wiedergabe des Knickungswinkels ist daher gerade in diesem Fall notwendig. Nach Hofers (1952) Definition von Knickungstypen ist der Schädel der *Caenolestidae* leicht klinorhynch, d. h. die Ebene des harten Gaumens ist zur Ebene der Schädelbasis ventral abgelenkt. Für die Festlegung der Gaumenebene gibt es keine allgemein gültigen Anhaltspunkte, die auf alle Tiergruppen gleichermaßen angewendet werden könnten (Bohlken 1962); für den vorliegenden Fall erschien es sinnvoll, die Meßstrecke 7a/11 zu verwenden, da auf diese Weise der Schnittpunkt der beiden Bezugsstrecken mit dem Bezugspunkt des Schädels (7a) identisch ist. So ist der Unterschied des Knickungswinkels bei mehreren übereinandergezeichneten Schädeln direkt vergleichbar. Der Winkel wird daher aus den Werten der drei Meßstrecken 6/7a, 7a/11, 6/11 bestimmt. In der Darstellung der Medianebene wird für die Konstruktion des Meßpunktes 11 der in Bublitz (1985) angegebene mittlere Knickungswinkel einer Gruppe benutzt.

Apical- bzw. Palatinalansicht werden nach den Lagebeziehungen orientiert, wie sie sich aus der Lateralansicht ergeben; d. h. die Meßpunkte 1 bzw. 11 einer Gruppe haben die gleiche Lagebeziehung zu denen der Bezugsgruppe 1 wie in der Lateralansicht. Damit erfolgt auch hier die Ausrichtung auf den definierten Bezugspunkt des Schädels (7a).

Die Lage der Meßpunkte in den Abbildungen 16–20 ist aus Abb. 15 ersichtlich. Um einen Vergleich aller Gruppen untereinander zu ermöglichen, ist Gruppe 1 als Bezugsgruppe in jeder Darstellung mit aufgeführt. Der Übersichtlichkeit halber wurden auf der rechten bzw. linken Schädelhälfte der Apical- und Palatinalansichten jeweils nur zwei Umrißlinien dargestellt.

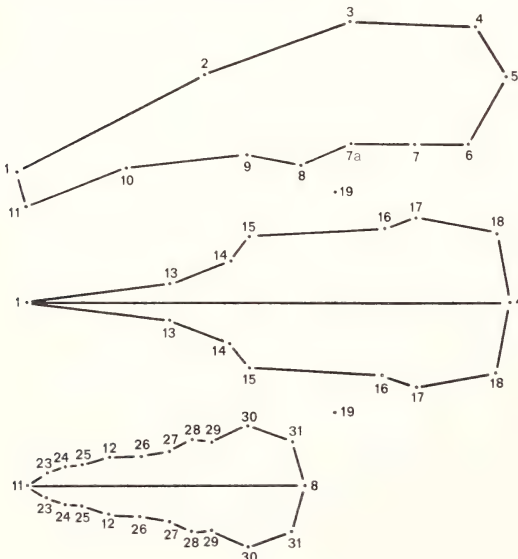


Abb. 15: Lage der Meßpunkte in Abb. 16–20

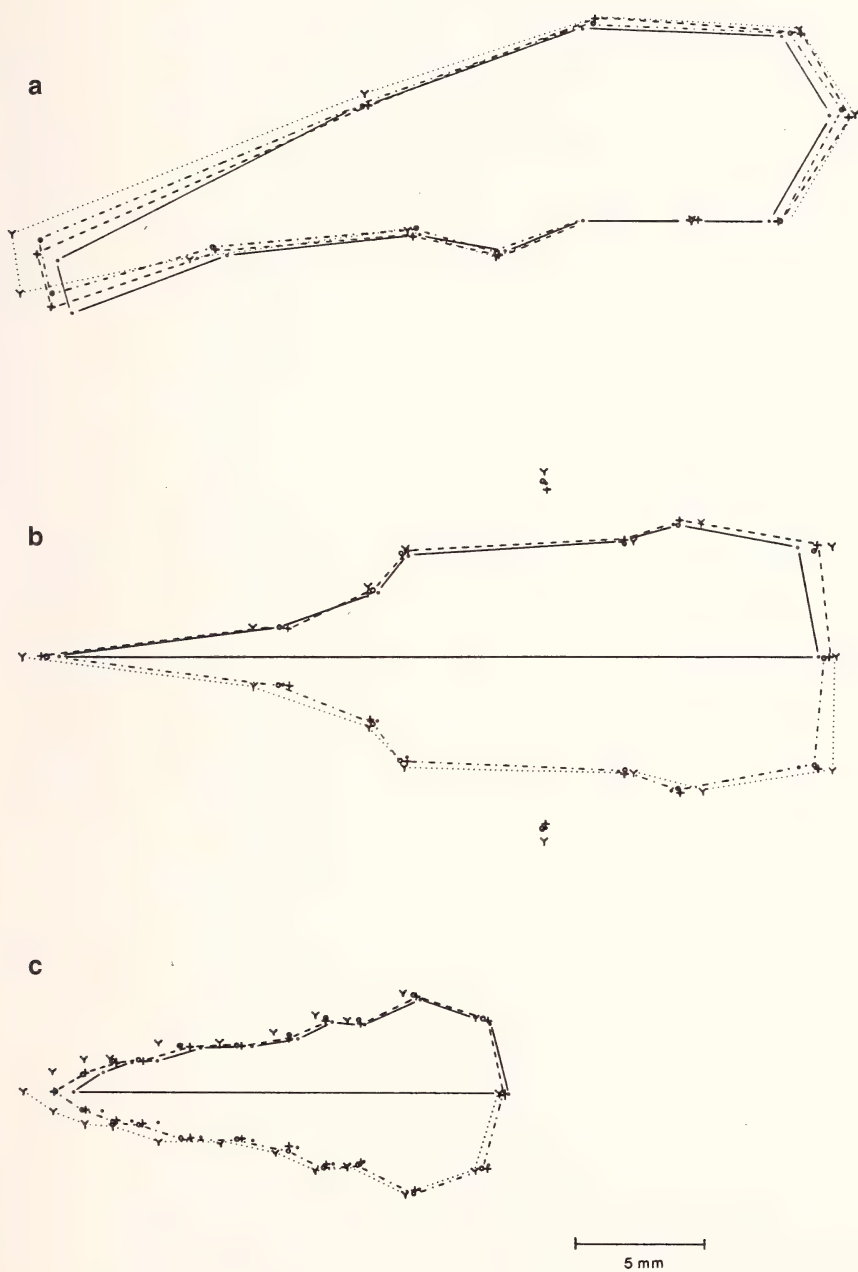


Abb. 16: Mittlere Schädelform: Vergleich der Gruppen

1) —·—·— ; 2) +----+ ; 3) y y ; 4) o ----o

a) Medianebene; b) Apicalansicht; c) Palatinalansicht (Rostralbereich)

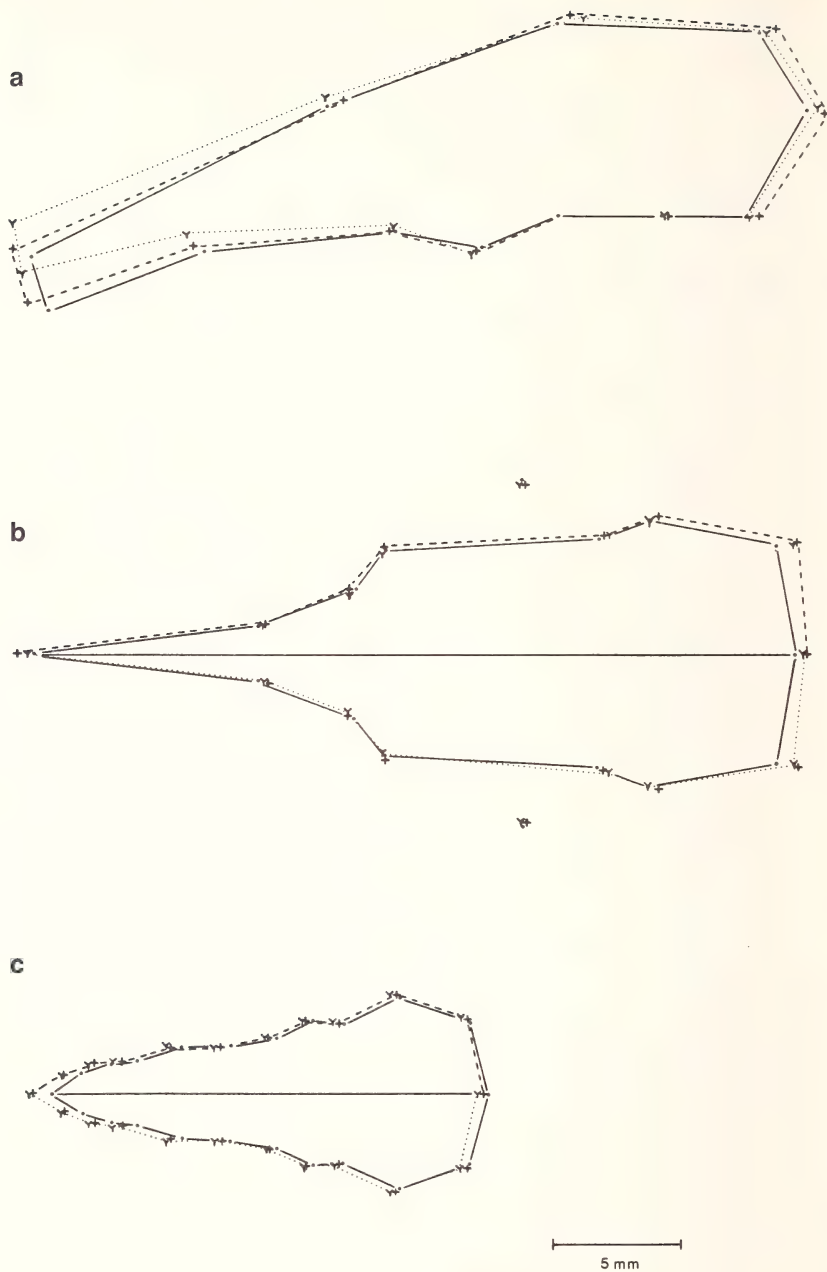


Abb. 17: Mittlere Schädelform: Vergleich der Gruppen

1) ———— · ; 2) + ---- + ; 5) y y

a) Medianebene; b) Apicalansicht; c) Palatinalansicht (Rostralbereich)

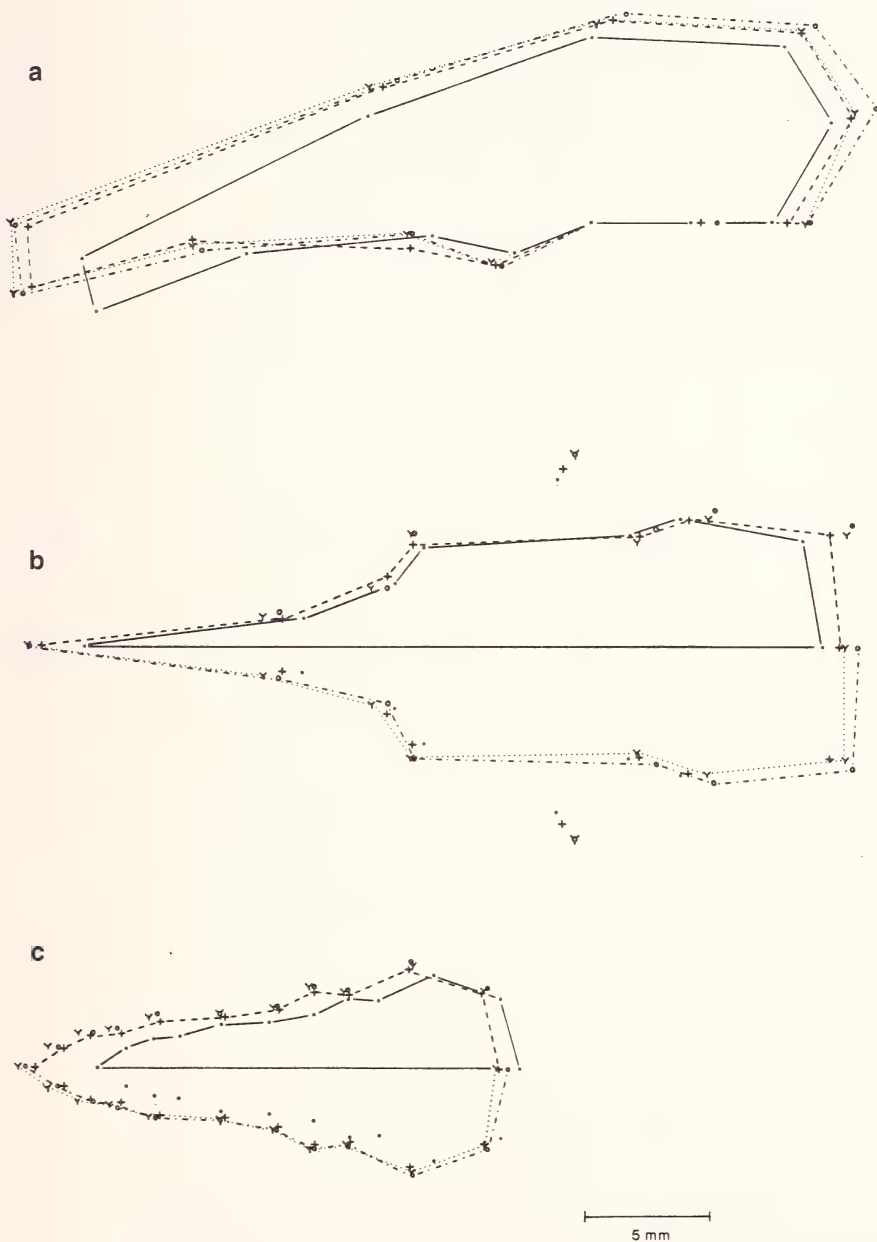


Abb. 18: Mittlere Schädelform: Vergleich der Gruppen

1) ———— ; 6) +----+ ; 7) y y ; 8) o ----o
 a) Medianebene; b) Apicalansicht; c) Palatinalansicht (Rostralbereich)

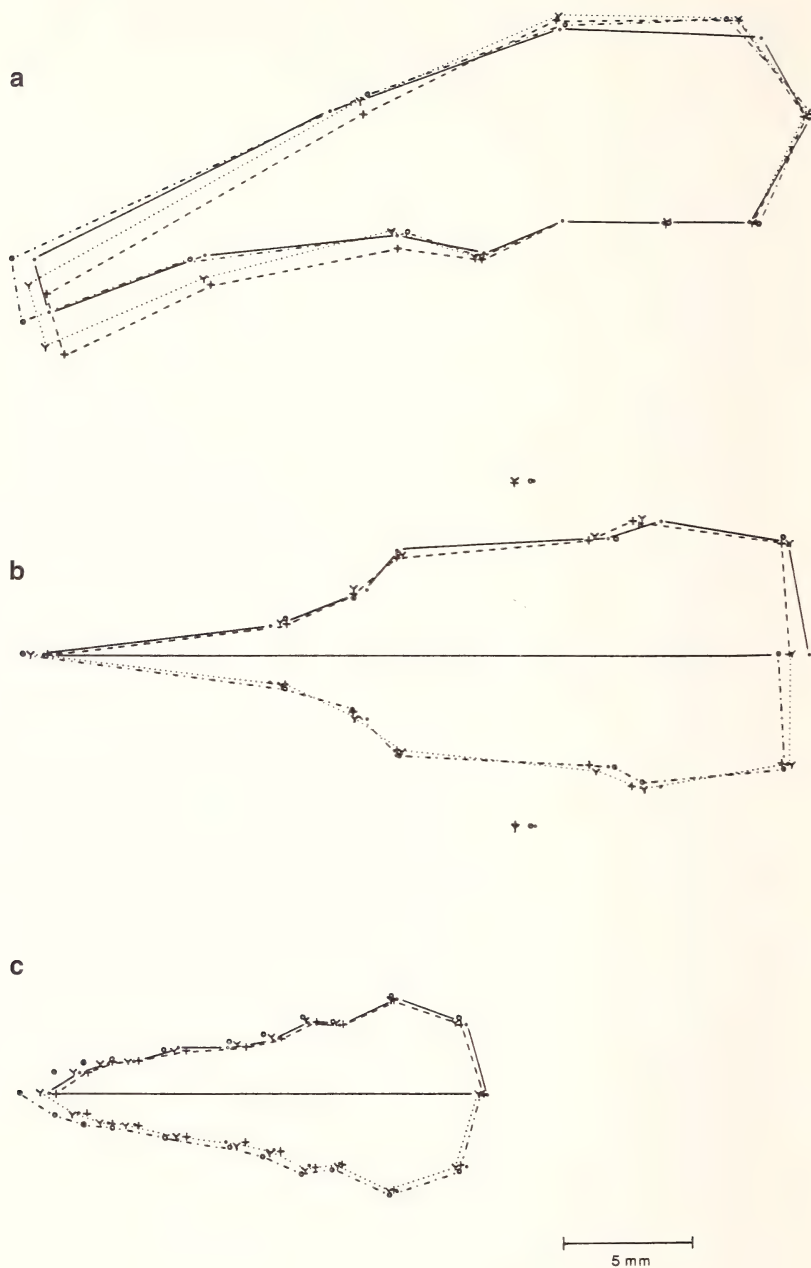


Abb. 19: Mittlere Schädelform: Vergleich der Gruppen

1) ———— · ; 9) + - - - - + ; 10) y · · · · · y ; 11) o - - - - - o

a) Medianebene; b) Apicalansicht; c) Palatinalansicht (Rostralbereich)

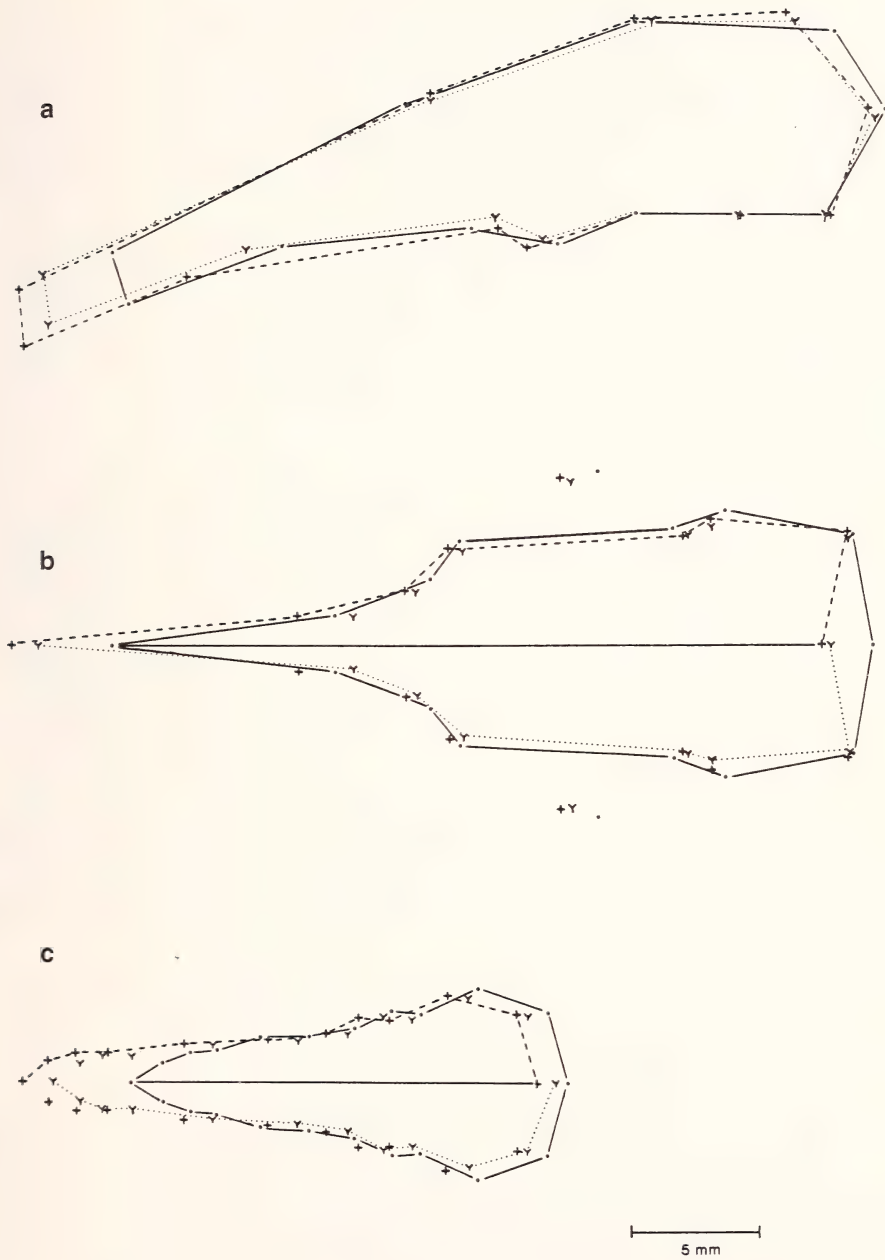


Abb. 20: Mittlere Schädelform: Vergleich der Gruppen

1) ———— · ; 12) + ---- + ; 13) y y

a) Medianebene; b) Apicalansicht; c) Palatinalansicht (Rostralbereich)

Die Abbildungen 16–20 lassen folgende Sachverhalte erkennen:

1. Zwischen den *Caenolestes*-Gruppen 1–5 (Abb. 16, 17) bestehen nur geringe Größenunterschiede. Die Gruppen 2 und 4 (Tiere aus Kolumbien) nehmen eine vermittelnde Stellung zwischen den Gruppen 1 (Tiere aus Ekuador) und 3 (Tiere von Bogotá, Kolumbien) ein. Die stärkste Klinorhynchie findet sich in Gruppe 1, die schwächste in den Gruppen 3 und 5. Gruppe 3 weist die größte Zygoma-Breite auf, wie aus der Lage von Meßpunkt 19 ersichtlich.
2. Die *Caenolestes*-Gruppen 6–8 (Abb. 18) sind wesentlich größer als Bezugsgruppe 1 und durch eine sehr viel schwächere Klinorhynchie ausgezeichnet. Die Gruppen 7 (Tiere vom westlichen Andenabhang in Ekuador) und 8 (Tiere aus Sta. Bárbara, Kolumbien) haben geschlossene Ethmoidallücken; bei ihnen fallen die Meßpunkte 19 aufeinander. Gruppe 6 (Ekuador) ist die südlichste aller bekannten *Caenolestes*-Gruppen; sie nimmt hinsichtlich Meßpunkt 19 zwischen den Gruppen 1 und 7/8 eine vermittelnde Stellung ein.
3. Die *Lestoros*-Gruppen 9–11 (Abb. 19) zeigen eine deutlich stärkere Klinorhynchie als alle *Caenolestes*-Gruppen. In der Größe sind die Schädel von *Lestoros* vergleichbar mit denen der Gruppe 1. Bei Gruppe 11 sind die Ethmoidallücken geschlossen und die C¹ aberrant. Innerhalb von *Lestoros* hat diese Gruppe die größten Schädel und die geringste Klinorhynchie, ein bemerkenswerter Parallellfall zu den Gruppen 7 und 8 bei *Caenolestes*.
4. Die *Rhyncholestes*-Gruppen 12 und 13 (Abb. 20) zeigen eine starke Prolongation des Rostralbereiches, die schon beim Betrachten der Schädel ins Auge fällt. Im Vergleich mit der Bezugsgruppe 1 liegt Meßpunkt 19 weiter vorn, die Zygoma-Breite ist geringer; bemerkenswert ist der nach vorn verlagerte Meßpunkt 4 (Abb. 20b).

Neben diesen aus den mittleren Schädelmaßen der Gruppen rekonstruierten Umrißskizzen lassen sich aus den in Bublitz (1985) dokumentierten statistischen Größen für die einzelnen Gruppen noch weitere interessante Einzelheiten ablesen. Obgleich einige davon nicht direkt taxonomische Entscheidungskriterien darstellen, sollen auch sie an dieser Stelle angesprochen werden:

Der Sexualdimorphismus beträgt am Schädel im Durchschnitt 5,72 %, d. h. die Schädelmaße eines ♂ sind um 5,72 % größer als die eines ♀. Es zeigt sich jedoch, daß die Schädel in den drei Richtungen des Raumes bzw. in bestimmten Teilbereichen unterschiedlich stark geschlechtsabhängig variieren. So beträgt der Sexualdimorphismus für alle Breitenmaße durchschnittlich nur 3,79 %, während er für die restlichen Schädelmaße bei 6,14 % liegt. Besonders gering ist der Sexualdimorphismus am Gehirnschädel in der Region der Meßpunkte 3–6, 16–19, 22 mit 2,21 %; dagegen ist er im Bereich der Schädelbasis mit 8,35 % ausgesprochen groß; die Maße des Rostrums bezüglich der Meßpunkte 1–3, 8–11 liegen mit 6,95 % deutlich darunter, jedoch noch klar über dem oben genannten Gesamtdurchschnitt. Die Längenmaße des Körpers sind mit einem Sexualdimorphismus zwischen 6,10 % und 8,82 % durchaus vergleichbar mit dem des Schädels. Bemerkenswert ist dagegen der Sexualdimorphismus hinsichtlich des Körpergewichtes, das mit 33,65 % beim ♂ durchschnittlich um ein Drittel höher liegt als bei

einem ♀. Da das Gewicht dem Körpervolumen proportional ist, entspricht der Gewichts-differenz ein Linearfaktor von 10,15 %.

Die Distanz zwischen Meßpunkt 1 und der Grenze von knorpeliger und verknöcherte Nasenscheidewand weist eine außerordentlich große Streuung auf. Da juvenile Tiere hier nicht berücksichtigt wurden, spricht dieser Befund für die Richtigkeit der Annahme, daß die Ossifikation des Septum nasi auch im Adultzustand weiter fortschreitet (s. S. 14).

In Kopf-Rumpf- und Schwanzlänge unterscheiden sich die Gruppen 9 und 11 (*Lestoros*) signifikant (wie auch bezüglich verschiedener Schädelmerkmale, s. o.). Diese Tatsache ist um so bedeutsamer, als sich die Verbreitungsgebiete beider Gruppen überschneiden. Die Angaben der Körpermaße aller Tiere dieser Gruppen stammen von ein und demselben Fänger (E. Heller); eine methodenbedingte Variabilität ist daher auszuschließen. Da der Typus von *Lestoros* mit einer Kopf-Rumpf-Länge von 120 mm und einer Schwanz-Länge von 108 mm eindeutig den Verhältnissen von Gruppe 11 entspricht, ist dies in Verbindung mit den aus Abb. 12 ersichtlichen Schädelmerkmalen ein wichtiger Nachweis seiner Gruppenzugehörigkeit.

Die praebasale Deklination des Schädels weist mit 1,11 % einen sehr geringen Sexualdimorphismus auf. Auch die Variation ist in allen Gruppen relativ gering. Da zugleich der Grad der Deklination das Gepräge des Schädels beträchtlich beeinflusst und zum anderen für die Gruppen z. T. deutliche Unterschiede bestehen, erscheint es sinnvoll, dieses Maß zur Verdeutlichung postnataler Gestaltänderungen auch für juvenile Exemplare zu untersuchen. In Tab. 18 sind die Knickungswinkel der juvenilen Tiere denen der subadulten gegenübergestellt.

Tabelle 18: praebasale Deklination bei juvenilen und subadulten Caenolestidae

| juvenil | | | subadult | | |
|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| Nr. | Winkel | Gruppe | Nr. | Winkel | Gruppe |
| 12 ♂ | 152,7° | 4 | 51 ♂ | 169,1° | 4 |
| 34 ♂ | 167,1° | 1? | 77 ♀ | 168,5° | 3 |
| 95 ♂ | 169,2° | 7 | 78 ♀ | 169,1° | 3 |
| 97 ♀ | 167,0° | 6 | 104 ♂ | 170,9° | 1 |
| 98 ♂ | 169,8° | 6 | 106 ♂ | 167,7° | 1 |
| 99 ♂ | 165,2° | 6 | 131 ♂ | 167,5° | 6 |
| 133 ♂ | 170,0° | 6 | 193 ♂ | 170,9° | 1 |
| 156 ♂ | 158,0° | 10 | 197 ♂ | 171,2° | 1 |
| 201 ♂ | 168,6° | ? | 208 ♂ | 167,8° | 1 |
| 210 ♂ | 168,6° | 7 | | | |
| \bar{x} | 165,6° | | \bar{x} | 169,2° | |

Nach diesen Werten ist die Annahme berechtigt, daß sich die Kiefebene im Verlauf der Ontogenese gegenüber der Schädelbasis anhebt. Größenordnung, Verlauf und Zeitpunkt der Beendigung dieses Vorgangs lassen sich bei der geringen Anzahl juveniler

Tiere nicht ermitteln. Mit Ausnahme der Exemplare 104, 193, 197 ist der Knickungswinkel aller als subadult eingestuft Tiere jedoch kleiner als der Mittelwert der zugehörigen Gruppe, d. h. auch hier liegt noch eine stärkere Rostraldekliniation als im Durchschnitt vor. Ähnliche Verhältnisse wurden z. B. für Boviden nachgewiesen (Bohlken 1962: 562 f).

Divergenz der Gruppen

Nachdem mit der Gliederung der rezenten Caenolestidae in klar abgegrenzte Gruppen eine erste Voraussetzung für deren Klassifikation geschaffen ist, soll nun die Divergenz dieser Gruppen untersucht werden. Ihre Beurteilung anhand von Verzweigungsgraphen (s. u.) führt dann zu der rangmäßigen Einstufung der Gruppen.

Ein Maß für die Divergenz zweier Gruppen ist gegeben durch das Quadrat ihres (größen- und geschlechtsunabhängigen) verallgemeinerten Abstandes D (s. S. 20), der wiederum mit einer multivariaten Diskriminanzanalyse für jede Kombination der Gruppen 1–13 bestimmt wird. Die Gesamtheit aller D^2 beschreibt die zwischen den Gruppen bestehenden verwandtschaftlichen Beziehungen. Zur Veranschaulichung wird dieser komplexe Zusammenhang in die Ebene projiziert. Daraus ergibt sich dann eine zweidimensionale phylogenetische Verzweigungsgraphik (Cavalli-Sforza & Edwards 1967, Cavalli-Sforza & Bodmer 1971, Ehrlich & Rempe 1980: 47 f). Die durch eine derartige Graphik aufgezeigten Verhältnisse sind, indem sie sich ausschließlich auf phaenetische Kriterien zurückführen, nicht im eigentlichen Sinn phylogenetisch, wenngleich sich Formänderungen von Gruppen stets in Abhängigkeit von phylogenetischen Prozessen vollziehen. Dadurch, daß man D^2 betrachtet, wird versucht, den phylogenetischen Aspekt mit einzubeziehen (s. S. 20). In den vorliegenden Untersuchungen kann nur eine einheitliche Evolutionsgeschwindigkeit vorausgesetzt werden, was mit Sicherheit nicht den natürlichen Vorgängen entspricht. Die Verzweigungsgraphik zeigt also solche phylogenetischen Zusammenhänge, wie sie gemäß den erfaßten phaenetischen Unterschieden bei einheitlicher Evolutionsrate theoretisch zu erwarten sind. Der Ausdruck „phylogenetisch“ ist in den folgenden Ausführungen in diesem Sinn zu interpretieren.

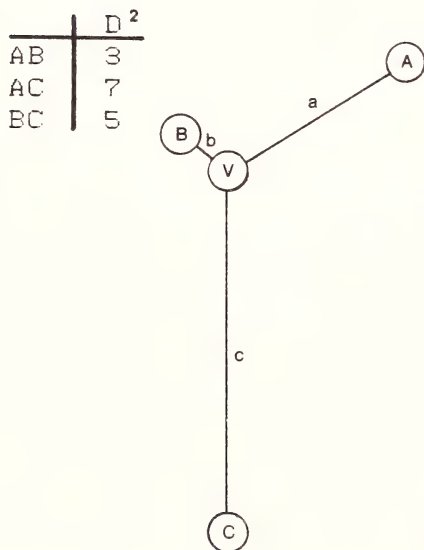


Abb. 21: Beispiel für eine Verknüpfung von 3 Gruppen

Das Prinzip einer solchen graphischen Darstellung sei an einem einfachen Beispiel erläutert: Gegeben sind die drei Gruppen A, B, C mit zugehörigem D^2 . Man kann diese Beziehung in einem Verzweigungsschema darstellen (Abb. 21), in dem gilt

$$a + b = 3, \quad a + c = 7, \quad b + c = 5.$$

Daraus errechnen sich die Kantenlängen

$$a = 2,5, \quad b = 0,5, \quad c = 4,5.$$

Der Verzweigungspunkt V läßt sich als die hypothetische Ausgangsform für die drei Gruppen A, B, C interpretieren, wobei in diesem Beispiel B dem gemeinsamen „Vorfahren“ am nächsten steht. Auf ähnliche Weise entsteht auch für mehr als drei Gruppen ein Verzweigungsschema (Abb. 22–28), in dem der Abstand D^2 zweier Gruppen als Summe der betreffenden Kantenlängen erscheint.

Eine nach diesem Verfahren erstellte Verzweigungsgraphik soll die Formenunterschiede zwischen den einzelnen Gruppen in ihrer Abhängigkeit voneinander möglichst genau erfassen. Je detaillierter und vollständiger daher die morphometrischen Charakteristika in die Analyse eingehen, um so eher wird sich das Modell realen phylogenetischen Gegebenheiten annähern. Optimal wäre es also, wenn zur Berechnung der verallgemeinerten Abstände **alle** erfaßten Maße berücksichtigt würden. Da aber ein Großteil der hier verfügbaren Datensätze aufgrund von defektem Material in irgendeiner Weise unvollständig ist, läßt sich in einer Rechnung gleichzeitig stets nur ein Teil der Individuen oder ein Teil der Merkmale erfassen. Diesem Nachteil kann man in gewissem Umfang (wenn auch mit erheblichem zusätzlichen Rechenzeitaufwand) dadurch begegnen, daß mehrere Diskriminanzanalysen mit unterschiedlicher Variablenauswahl durchgeführt werden. Danach zeigt jedes Verzweigungsschema einen für die jeweilige Variablenkombination gültigen Teilaspekt der phylogenetischen Zusammenhänge (Abb. 22–26).

In allen Verzweigungsgraphen liegen bestimmte Gruppen stets (z. T. eng) benachbart. Insgesamt lassen sich für jedes Verzweigungsschema vier Teilbereiche mit durchweg gleicher Gruppenzusammensetzung aufzeigen:

- die Gruppen 1, 2, 3, 4, 5 (*Caenolestes*)
- die Gruppen 6, 7, 8 (*Caenolestes*)
- die Gruppen 9, 10, (11) (*Lestoros*)
- die Gruppen 12, 13 (*Rhyncholestes*)

Die großen Unterschiede in der Schädelcharakteristik von *Rhyncholestes* zu den übrigen Gruppen werden durch die deutlichen Abstände in den Darstellungen überzeugend bestätigt. Wie schon beim bloßen Vergleich der Schädel und auch aus der Darstellung eines mittleren Schädels (Abb. 20) erkennbar, liegen bei *Rhyncholestes* die geringsten Unterschiede zu *Caenolestes* und *Lestoros* im Bereich des Gehirnschädels.

Die relativ große Ähnlichkeit der Schädel von *Lestoros* (Gruppen 9–11) und *Caenolestes* (Gruppen 1–8) wird auch anhand der Verzweigungsschemata wieder deutlich. Die aus Abb. 22–26 ablesbaren Divergenzen von *Lestoros* zu *Caenolestes* sind nicht größer als diejenigen innerhalb von *Caenolestes*. Gruppe 11, deren Vertreter sich innerhalb von *Lestoros* u. a. durch ihren kräftigen Schädelbau und geschlossene Ethmoidallücken unterscheiden, steht in der Graphik im allgemeinen bei den beiden anderen Gruppen von *Lestoros* 9 und 10, so daß ganz offenbar eine größere Anzahl solcher Merkmale existiert, die für *Lestoros* spezifisch sind. Eine unerwartete Stellung ergibt sich für

Gruppe 11 in Hinblick auf den Unterkiefer (Abb. 25). Sie liegt hier durch den geschlossenen Block von *Caenolestes* gänzlich getrennt von den Gruppen 9 und 10.

Relativ eng benachbart zu den Gruppen 7 und 8 liegt meist die Gruppe 6 mit den südlichsten Vertretern von *Caenolestes*. Formähnlichkeiten werden hier besonders im Bereich von Gebiß, Unterkiefer und Gesichtsschädel deutlich, jedoch sind die Ethmoidallücken der Exemplare von Gruppe 6 nicht wie die der beiden anderen Gruppen geschlossen. Gruppe 6 liegt zwar zumeist in enger Nachbarschaft mit 7 und 8, generell aber nimmt sie eine vermittelnde Stellung zu den Gruppen 1–5 ein. Desgleichen steht Gruppe 3 innerhalb des Bereiches mit den Gruppen 1–5 zumeist in einer Übergangsposition zu den Gruppen 6–8.

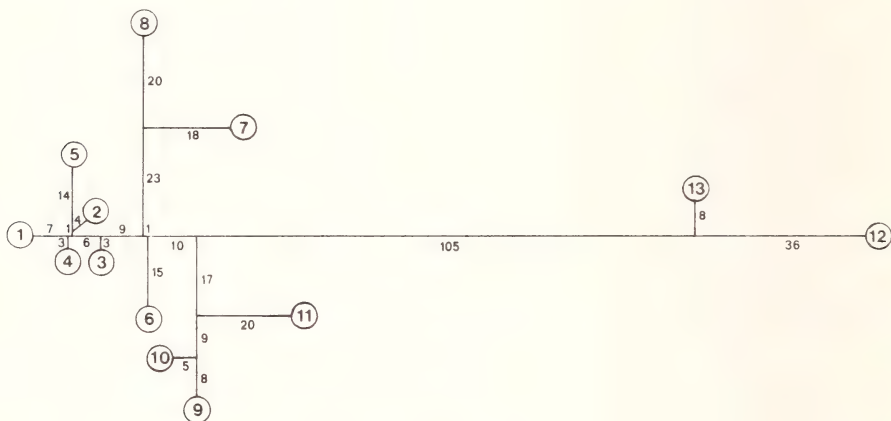


Abb. 22: Verzweigungsgraphik (Teilaspekt Schädel)

Berücksichtigte Meßpunkte: 1 2 3 5 6 7 7a 8 9 10 11 12 13 14 15 17 18 19 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

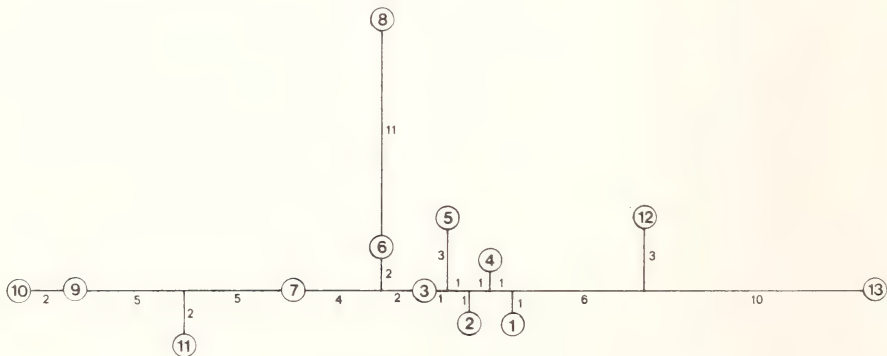


Abb. 23: Verzweigungsgraphik (Teilaspekt Gehirnschädel)

Berücksichtigte Meßpunkte: 3 5 6 7 7a 8 17 18 19 21 22

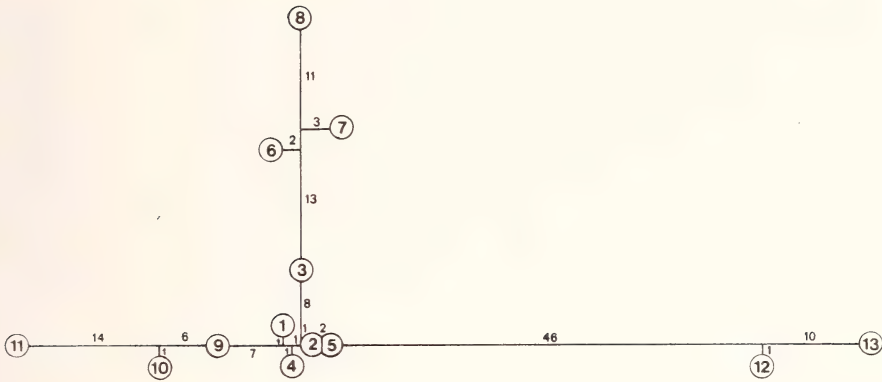


Abb. 24: Verzweigungsgraphik (Teilaspekt Gebiß)

Berücksichtigte Meßpunkte: 11 12 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 37 40

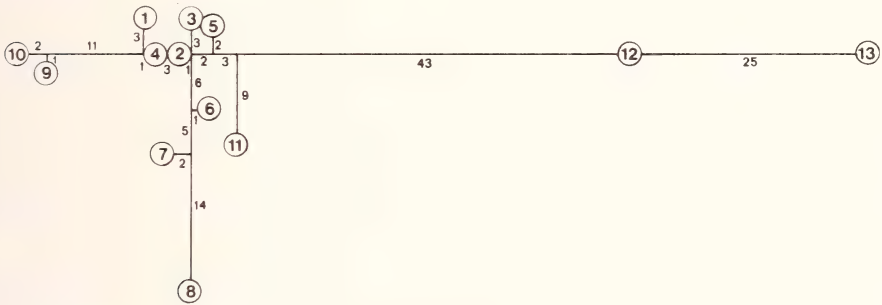


Abb. 25: Verzweigungsgraphik (Teilaspekt Unterkiefer)

Berücksichtigte Meßpunkte: 32 34 35 36 37 38 39 40 41

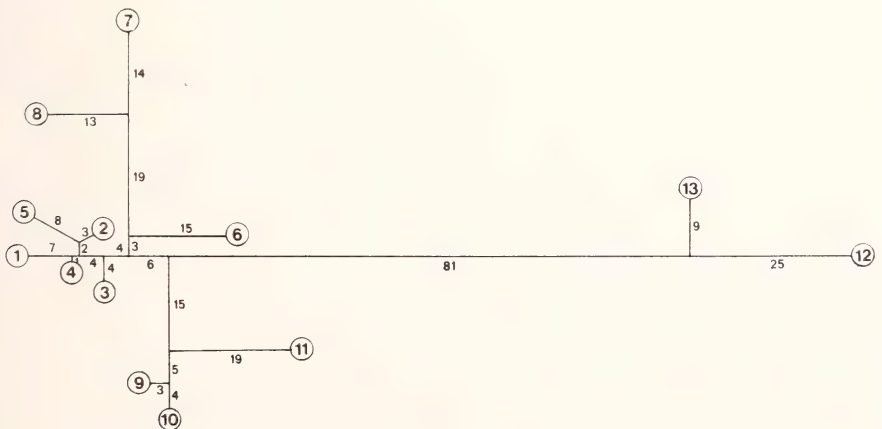


Abb. 26: Verzweigungsgraphik (Teilaspekt Gesichtsschädel)

Berücksichtigte Meßpunkte: 2 3 8 9 10 11 12 13 14 15 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Innerhalb der rezenten Caenolestidae läßt die aus Abb. 22—26 hervorgehende Anordnung der einzelnen Gruppen zueinander eine deutliche Grundtendenz hinsichtlich einer Formähnlichkeit erkennen. Quantifizieren läßt sich dieser Trend, indem man ein mittleres Verzweigungsschema berechnet. Dies kann jedoch nicht direkt über eine Bestimmung der mittleren Kantenlänge erfolgen, da die einzelnen Schemata unterschiedliche Gewichte besitzen (d. h. die Summe aller Kantenlängen ist für jedes Verzweigungsschema verschieden); zunächst werden die Schemata daher durch Umrechnung auf ein mittleres Gewicht einander angeglichen. Auf diese Weise ergibt sich die in Abb. 27 dargestellte gemittelte Verzweigungsgraphik. (Auf die Wiedergabe aller ursprünglichen Graphen wurde hier aus Platzgründen verzichtet, die in Abb. 22—26 dargestellten Graphen zeigen eine repräsentative Auswahl.)

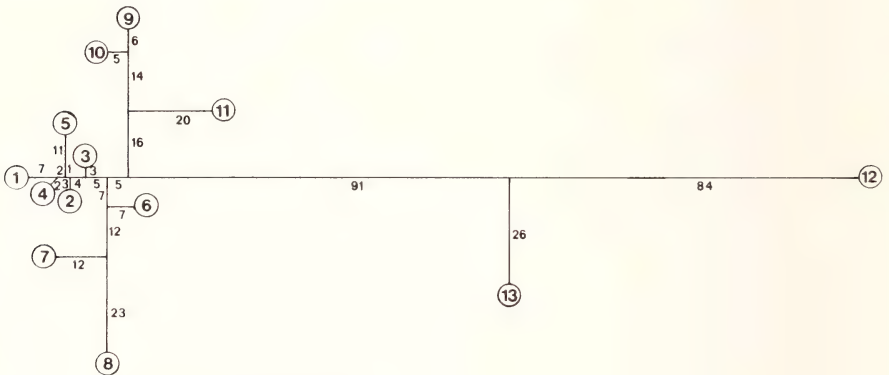


Abb. 27: Verzweigungsgraphik (gemittelt)

RangEinstufung der Gruppen

Bei der rangmäßigen Einstufung bilden die aus den Kantenlängen abzulesenden Divergenzen der Gruppen eine wesentliche Entscheidungsgrundlage. Die in Abb. 27 aufgezeigten Verhältnisse können dazu jedoch nicht ohne weiteres übernommen werden. Diese Darstellung ist so konzipiert, daß Unterschiede zwischen den Gruppen entsprechend den verallgemeinerten Abständen optimal hervortreten. Die einzelnen ermittelten Kantenlängen sind jedoch fehlerbehaftet; damit sind auch die Verzweigungspunkte nicht exakt festgelegt, sondern es kann für sie nur ein Wahrscheinlichkeitsbereich angegeben werden. Daraus ergibt sich, daß möglicherweise manche phylogenetischen Details nicht erfaßt werden oder daß sich andererseits solche ergeben können, die keine reale Entsprechung haben. Um für eine gesicherte Klassifikation solche zufallsbedingten Fehler auszuschließen, werden die Kantenlängen auf Signifikanz getestet. Abb. 28 zeigt die durch den Signifikanztest modifizierte Version der Graphik Abb. 27.

Das hierfür von Rempé entwickelte Programm arbeitet nach dem Verfahren der kleinsten Quadrate bei Beobachtungen ungleicher Genauigkeit und bei Korrelation der Beobachtungsfehler. Es eliminiert mittels der Back-

tig. Mit dem sehr dicken und kurzen Schwanz existiert sogar ein unmittelbar auffälliges Körpermerkmal zur Abgrenzung von den äußerlich sonst nicht zu unterscheidenden übrigen Gruppen. Spezielle ökologische Unterschiede zwischen den Gattungen sind nicht bekannt.

Im Vergleich damit läßt sich die Trennung der Gruppen 1–8 (*Caenolestes*) und der Gruppen 9–11 (*Lestoros*) in 2 Gattungen nicht weiterhin rechtfertigen. Hinsichtlich der äußeren Körpermerkmale läßt sich kein Unterscheidungskriterium angeben. (Die von Thomas 1920 genannten Abstufungen in der Fellfärbung sind für die Praxis unbrauchbar.) Einzige auffällige Kennzeichen der Gruppen 9–11 sind der doppelt bewurzelte praemolariforme C^1 und die Reduktion des P^1 . Weitere Unterschiede werden erst durch die Auswertung craniometrischer Daten deutlich. Aus den in Abb. 22–28 dargestellten Beziehungen geht hervor, daß sich der Abstand der Gruppen 9–11 zu den Gruppen 1–8 in einer Größenordnung der Distanzen innerhalb dieser Gruppen bewegt. Die Gruppen 9–11 können daher nur in Abstimmung mit den Gruppen 1–8 rangmäßig eingestuft werden.

Der Vergleich der Gruppen 1–8 untereinander macht deutlich, daß das Ausmaß der Divergenz sehr unterschiedlich ist; gemäß ihrer qualitativen Schädelmerkmale und dementsprechend auch ihrer verallgemeinerten Abstände (D) formieren sich die Gruppen zu untereinander distinkten größeren Einheiten. Es zeigt sich, daß alle im gegenwärtigen System auf Artniveau getrennten Gruppen 1, 3, 6, 7, 11 im Verzweigungsschema (Abb. 28) ein $D^2 \geq 15,9$ aufweisen. Da die bestehende systematische Einteilung nach Möglichkeit als Richtlinie bei der Festlegung des taxonomischen Ranges dienen soll, kann in diesem Fall mit $D^2 = 16$ ein ungefährender Anhaltspunkt für die untere Grenze angenommen werden, welche die Anerkennung distinkter Arten rechtfertigt.

Die Gruppen 1–5 bilden in dem Verzweigungsschema einen separaten Abschnitt, dessen Abstand zu den restlichen Gruppen eine Abtrennung auf Artniveau begründet erscheinen läßt. Die Angemessenheit einer solchen Entscheidung läßt sich anhand der qualitativen Merkmale unbedingt bestätigen. Obgleich sich zwischen den Gruppen 1, 3 und 5 verallgemeinerte Abstände ergeben, die mit 15,9–20,3 bereits eine Differenzierung auf Artniveau nahelegen, können die Gruppen 1–5 nur als Angehörige einer Art eingestuft werden. Zum einen nehmen nämlich die Gruppen 2 und 4 sowohl in der Darstellung (Abb. 28) als auch geographisch eine vermittelnde Zwischenstellung ein, zum anderen fehlen aber auch spezifische qualitative Merkmale für eine sichere Trennung; auch anhand craniometrischer Daten zeigt sich eine große Übereinstimmung, wie aus den Abb. 16, 17 ersichtlich ist. Daher ist hier allenfalls die Unterscheidung von geographischen Subspezies gerechtfertigt. Die bisherige Unterscheidung der Gruppen 1 und 3 auf Artniveau (*C. fuliginosus*, *C. tatei*, *C. obscurus*) gibt für eine derartige Einteilung bereits einen Anhaltspunkt. Die Anerkennung dieser beiden Gruppen als geographische Subspezies ist durchaus mit den im Verlauf der Untersuchungen gewonnenen Erkenntnissen vereinbar. So stellen sie z. B. in den Umrisskizzen des mittleren Schädels (Abb. 16) die beiden Extrema dar; besonders auffällig ist der Unterschied in Abb. 16a aufgrund der recht unterschiedlichen praebasialen Deklination.

Die übrigen Gruppen 2, 4 und 5 nehmen sowohl in diesen Darstellungen als auch in den Verzweigungsschemata (Abb. 28) eine Mittelstellung ein; auch hinsichtlich ihres Verbreitungsgebietes liegen sie zwischen den Gruppen 1 und 3. Die Gruppen 2, 4 und 5 weisen untereinander engere Beziehungen auf als zu einer der beiden anderen Gruppen. Daher werden die Gruppen 2 und 4 auf der Ebene der Unterart zusammengefaßt. Wegen des großen geographischen Abstandes zu den Gruppen 2 und 4 soll Gruppe 5 nicht mit diesen zusammen in einer Unterart geführt werden, obgleich eine engere Beziehung zwischen 5 und 2 zu bestehen scheint. Da Gruppe 5 nur mit 8 Exemplaren und dazu nur von einem Fundort vertreten ist, läßt sich eine weiterführende Entscheidung nicht treffen. Durch die Zusammenlegung der Gruppen 2 und 4 zu einer Unterart ist die Variabilität innerhalb dieser Subspezies verständlicherweise größer als bei den anderen Unterarten, zumal schon die in Gruppe 4 vereinigten Fundorte verhältnismäßig stark lokal geprägte Populationen aufweisen. Bei dem Kenntnisstand, der sich derzeit aus dem nicht sehr umfangreichen Material ergibt, läßt sich jedoch eine weitere taxonomische Untergliederung nicht rechtfertigen.

In der Verzweigungsgraphik (Abb. 28) fällt die zentrale Lage der Gruppe 6 auf. Zwar lassen sich aus diesem Umstand, wie oben erläutert, keine gesicherten Erkenntnisse über Verwandtschaftsbeziehungen ableiten, dennoch ist bemerkenswert, daß gerade diese Gruppe auch geographisch zu den Gruppen 1–5, 7–8, 9–11 eine vermittelnde Lage einnimmt. Im gegenwärtigen System wird Gruppe 6 als Art geführt (*Caenolestes caniventer*). Obgleich die Vertreter dieser Gruppe mit ihrem derben Schädelbau größere Gemeinsamkeiten zu den Vertretern der Gruppe 7 aufweisen, die sich vor allem auch in Abb. 18 erkennen lassen, bestehen andererseits doch bedeutende morphologische Unterschiede (Gruppe 6: Ethmoidallücken offen, C¹ der ♀♀ normal; Gruppen 7 und 8: Ethmoidallücken geschlossen, C¹ der ♀♀ aberrant). Diese Differenzen zwischen den Gruppen 6 und 7 und die damit zusammenhängende relativ große Divergenz (Abb. 28) lassen ihre gegenwärtige Trennung auf Artniveau gerechtfertigt erscheinen. Vergleichbar ist die Divergenz von Gruppe 6 zu der geographisch unmittelbar benachbarten Gruppe 1. Von 2 Fundorten (18, 19) des Grenzgebietes dieser Gruppen sind beide Formen bekannt. Alle dort gefangenen Tiere (Nr. 133, 171, 207, 208, AMNH 61862) sind in jeder Hinsicht eindeutig einer der beiden Gruppen zuzuweisen (s. S. 26f; Anthony 1923: 2); Bastard-Exemplare sind unbekannt. Damit ist eine reproduktive Isolation zwischen den Gruppen 1 und 6 zwar nicht bewiesen, die Einstufung der Gruppen auf Artrang sollte dennoch unter Abwägung aller verfügbaren Erkenntnisse beibehalten werden.

Die gegenwärtige Auffassung der Gruppen 7 und 1 als verschiedene Arten läßt sich analog zu den Gruppen 6 und 1 (s. o.) bestätigen. Die Divergenz der Gruppen 7 und 1 ist dabei noch wesentlich größer. Das Verbreitungsareal von Gruppe 7 liegt in direkter Nachbarschaft zu dem von Gruppe 1, und auch hier weist ein Fundort („Old Sto. Domingo Trail“, Nr. 21) beide Formen auf. Bastard-Exemplare sind auch in diesem Fall nicht bekannt. Sozusagen identisch gelagert ist die Situation bei den Gruppen 8 und 4. Auch hier läßt sich ein Fundort (Nr. 27) angeben, an dem beide Formen mit je einem Exemplar vertreten sind. Desgleichen entsprechen Divergenz und Lage in der Verzwei-

gungsgraphik den Verhältnissen bei den Gruppen 7 und 1. So müssen die Gruppen 8 und 4 dementsprechend auf Artniveau unterschieden werden. Für Gruppe 7 läßt sich ebenfalls, wie oben dargelegt, gegenüber Gruppe 6 der Artrang rechtfertigen. Entsprechendes gilt für die Gruppen 8 und 6.

Gemäß ihrem verhältnismäßig großen verallgemeinerten Abstand wären die Gruppen 7 und 8 ebenfalls als getrennte Arten aufzufassen. Auch die recht große geographische Distanz der Verbreitungsgebiete (ca. 800 km) legt dies nahe. Andererseits existieren für beide Gruppen sehr spezielle gemeinsame Merkmale (fehlende Ethmoidallücke, C¹ der ♀♀ aberrant; s. S. 36f); dazu haben sie eine insgesamt äußerst ähnliche Schädelcharakteristik (s. Abb. 18). Mit der Einstufung dieser beiden Gruppen als geographische Unterarten einer Art wird eine den geographischen Nachbargruppen 1 und 4 äquivalente Klassifikation erreicht.

Die Gruppen 9 und 10 einerseits und Gruppe 11 andererseits sind sowohl durch ihren verallgemeinerten Abstand als auch durch verschiedene qualitative Merkmale klar untereinander abgrenzbar (s. S. 39f, 59). Die auffälligen Abweichungen von Gruppe 11 gegenüber 9 und 10 sowie die Tatsache, daß die charakteristischen Merkmale stets in Verbindung miteinander auftreten, legen hier (in Abstimmung mit den für die Gruppen 1—8 getroffenen Entscheidungen) die Anerkennung von zwei Arten nahe. An beiden Fundorten (Nr. 17, 57), von denen Exemplare der Gruppe 11 bekannt sind, wurden auch Exemplare der Gruppe 9 gefangen, so daß im Bereich der Fundorte 17, 57 eine sekundäre Kontaktzone vermutet werden muß; Bastard-Exemplare sind nicht bekannt.

Die Gruppen 9 und 10 sind sich in jeder Hinsicht ausgesprochen ähnlich. Als einziges qualitatives Unterscheidungsmerkmal kann lediglich die geringfügig differente Form des C¹ genannt werden (s. S. 39f). Von einer Untergliederung dieser Art in Unterarten wird in diesem Fall abgesehen, da aufgrund des geringen Materialumfangs keine endgültigen Entscheidungen diesbezüglich getroffen werden können.

Eine vermutlich weit zurückreichende Separation des Genpools liegt bei den Gruppen 12 vom Festland und 13 von der Pazifik-Insel Chiloé vor. Eine derartige geographische Isolation ist zumeist ein sicheres Indiz für die Existenz zweier Arten (Mayr 1975). Der auffällige Unterschied im Bau des C¹ der ♀♀ (s. Abb. 13) bestätigt dies überzeugend. Da der Materialumfang von nur 2 Tieren je Gruppe äußerst gering ist, kann die Cranio-metrie nur vage Anhaltspunkte für eine Entscheidung in dieser Frage liefern. Bei sehr kleinen Stichproben könnten rein individuelle Differenzen stark hervortreten. Die sehr große Divergenz der Gruppen 12 und 13 (Abb. 28) ist daher entsprechend vorsichtig zu interpretieren; so rechtfertigen die gegebenen Umstände hier durchaus die Unterscheidung der Festlands- und Inselform auf Artniveau.

Nomenklatur

Um die Klassifikation von historisch bedingten Mißdeutungen (s. o.) freizuhalten, wurde bis zu diesem Punkt auf den Sonderstatus eines Typus keine Rücksicht genommen. Die sich nun anschließenden nomenklatorischen Erwägungen müssen jedoch wieder mit Bezug auf die verschiedenen Typen erfolgen.

Durch ihre Gruppenzugehörigkeit ergeben sich für die Typen folgende Positionen in der oben angegebenen Rang-Tabelle (Tab. 19):

| | |
|-------------------------------------------------|-------|
| <i>Caenolestes fuliginosus</i> (BMNH 7.1.1.191) | : ? |
| <i>Caenolestes obscurus</i> (BMNH 96.1.7.1) | : IAb |
| <i>Lestoros inca</i> (NMNH 194401) | : IE |
| <i>Caenolestes caniventer</i> (AMNH 47174) | : IB |
| <i>Caenolestes tatei</i> (AMNH 61860) | : IAa |
| <i>Caenolestes convelatus</i> (AMNH 64462) | : ICa |
| <i>Rhyncholestes raphanurus</i> (FMNH 22422) | : IIB |

(Zur Einordnung des nicht untersuchten Typus von *Lestoros inca* in IE s. S. 34 und 59).

Hieraus ergeben sich die folgenden nomenklatorischen Konsequenzen:

1. Da *Caenolestes* Thomas, 1895, und *Lestoros* (Thomas, 1917) als Synonyma angesehen werden, ist das Genus mit dem älteren Namen *Caenolestes* zu bezeichnen.

2. Der Typus von *Hyracodon fuliginosus* Tomes, 1863, Typusart der Gattung *Caenolestes*, ist ein juveniles Exemplar. Da die Angaben über den Fundort unsicher sind und auch sonst keine eindeutige Zuordnung zu einem konkreten Taxon möglich ist (s. S. 49 ff), hat dieses Exemplar keinen Aussagewert. Zur Stabilisierung des Gattungsnamens *Caenolestes* durch eindeutige Interpretation der Spezies *Hyracodon fuliginosus* kann dieses Typus-Exemplar nicht beitragen. Deshalb ist ein Antrag an die Internationale Kommission für Zoologische Nomenklatur (ICZN) gerichtet worden. Dieser geht davon aus, daß *fuliginosus* als Typus-Spezies von *Caenolestes* bereits auf die "Official List of Specific Names in Zoology" gesetzt worden ist (Opinion 1241, 1983). Daher wurde beantragt, das merkmalslose Typus-Exemplar ohne genauen Fundort (BMNH 7.1.1.191) durch einen Neotypus zu ersetzen, was nach den IRZN, Artikel 75, Empfehlung 75 E, möglich ist. Als Neotypus für *Hyracodon fuliginosus* wird hiermit das Exemplar AMNH 66829 (Sínche, Chimborazo) vorgeschlagen. Diese Wahl gründet sich auf folgende Überlegungen: Die auf den Seiten 26–28 erörterten historischen Umstände führten dazu, daß die von Tomes (1860) mit „Ecuador“ wenig präzise bezeichnete Typuslokalität von *fuliginosus* heute entweder mit „Monte Chimborazo“ (1°28'S 78°48'W) oder „Volcán Pichincha, Ecuador“ (0°10'S 78°33'W) enger gefaßt wird (u. a. Cabrera 1957, Honacki et al. 1982). Wie zuvor ausgeführt, stammt der juvenile Typus von *fuliginosus* vermutlich aus Pallatanga (2°S 78°56'W), südlich des Monte Chimborazo. Es wurde daher ein Neotypus aus dem Bereich des Chimborazo ausgewählt.

3. Danach erhält die Art IA den Namen *fuliginosus*. *C. tatei* wird als Synonym gewertet.

4. Die Unterart IAa ist infolgedessen als Nominat-Unterart *C. fuliginosus fuliginosus* zu bezeichnen; die Unterart IAb, welche den Typus von *C. obscurus* enthält, heißt dann *C. fuliginosus obscurus*. Die Unterart ICa, welche durch den Typus von *C. convelatus* repräsentiert ist, wird Nominat-Unterart (*C. c. convelatus*).

Tabelle 20: Benennung der Gruppen 1—13

| tax. Rang | Gruppennummern / Benennung | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------------------------------|-------------------------------|--------|------|---|---------------------------------|-----------------------------|---|---------|----------------------|-------|-----------------------------------|
| Gattung | I: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 <i>Caenolestes</i> | | | | | | | | | | | II: 12 13 <i>Rhyncholestes</i> |
| Art | A: 1 2 3 4 5 <i>fuliginosus</i> | | | | | B: 6 <i>cani- venter</i> | C: 7 8 <i>convelatus</i> | | D: 9 10 | E: 11 <i>inca</i> | A: 12 | B: 13 <i>rapha- nurus</i> |
| Unterart | a: 1 <i>fuligi- nosus</i> | b: 3 <i>obscu- rus</i> | c: 2 4 | d: 5 | — | a: 7 <i>conve- latus</i> | b: 8 | — | — | — | — | — |

Es ergibt sich daraus die in Tab. 20 angegebene Nomenklatur. Die in dieser Aufstellung enthaltenen Namen entstammen dem bisherigen System; noch unbenannt sind die Taxa IAc, IAd, ICb, ID, IIA. Es werden die folgenden Namen festgelegt:

- IAc: *Caenolestes fuliginosus centralis* **subsp.nov.** (derivatio nominis: Hinweis darauf, daß es sich um eine zentrale Gruppe handelt, sowohl hinsichtlich der geographischen Lage als auch in bezug auf die zwischen den beiden anderen Unterarten vermittelnde Schädelform).
- IAd: Gruppe 5 kann weder sicher gegen Gruppe 2 abgegrenzt werden, noch ist aufgrund der geographischen Verhältnisse eine Zusammenfassung dieser Gruppen zu einer Unterart möglich (s. o.). Daher läßt sich für die Exemplare dieser Gruppe nur die Artzugehörigkeit angeben (*C. fuliginosus* subsp.).
- ICb: *Caenolestes convelatus barbarensis* **subsp.nov.** (derivatio nominis: Hinweis auf den Fundort Sta. Bárbara).
- ID: *Caenolestes gracilis* **sp.nov.** (derivatio nominis: Hinweis auf den vergleichsweise feingliedrigen Schädelbau).
- IIA: *Rhyncholestes continentalis* **sp.nov.** (derivatio nominis: Hinweis darauf, daß es sich um eine Festlandsform handelt, im Gegensatz zur Inselform *Rhyncholestes raphanurus*).

SCHLÜSSEL ZUR ARTBESTIMMUNG DER REZENTEN CAENOLESTIDAE

- 1 Incisiven 2—4 des Oberkiefers ohne Kerbe an der Hinterkante (Abb. 9 und 10) 2
 Incisiven 2—4 des Oberkiefers mit deutlicher Kerbe an der Hinterkante (Abb. 13) 6
- 2 Caninus des Oberkiefers einfach bewurzelt 3
 Caninus des Oberkiefers doppelt bewurzelt 5
- 3 Ethmoidallücken vorhanden 4
 Ethmoidallücken völlig oder bis auf einen schmalen Spalt zwischen Nasale und Maxillare geschlossen (Abb. 7 b) *Caenolestes convelatus* Seite 76
- 4 Vorkommen von Ekuador nördlich 2°55'S bis Venezuela; Condylobasal-Länge von Exemplaren aus Ekuador < 29 mm *Caenolestes fuliginosus* Seite 72
 Schädel derb; Condylobasal-Länge > 28 mm; Vorkommen in Ekuador südlich 2°30'S *Caenolestes caniventer* Seite 75
- 5 Caninus des Oberkiefers breit und nach hinten verschoben (Abb. 10 c); 1. Praemolar des Oberkiefers doppelt bewurzelt *Caenolestes inca* Seite 77
 Caninus des Oberkiefers spitz zulaufend; 1. Praemolar des Oberkiefers klein und einfach bewurzelt oder fehlend *Caenolestes gracilis* **sp.nov.** Seite 78
- 6 Caninus des Oberkiefers beim ♀ breit und am Hinterrand mit tiefer Kerbe (Abb. 13 a); Isla Chiloé *Rhyncholestes raphanurus* Seite 79
 Caninus des Oberkiefers beim ♀ schlank, am Hinterrand nur mit flacher Kerbe (Abb. 13 b); Festland, Volcán Osorno *Rhyncholestes continentalis* **sp.nov.** Seite 80

SYSTEM DER REZENTEN CAENOLESTIDAE

Caenolestes Thomas, 1895

Typus-Spezies: *Caenolestes fuliginosus* (Tomes, 1863)

Synonymie:

- *Hyracodon* Tomes, 1863 (nec Leidy, 1856)
- *Lestoros* Oehser, 1934 [= *Orolestes* Thomas, 1917 (nec MacLachlan, 1895); *Cryptolestes* Tate, 1934 (nec Ganglebauer, 1899)]

Caenolestes fuliginosus (Tomes, 1863)

Neotypus: AMNH 66829, ♀ ad.; gefangen am 23. 11. 1923 von G. H. H. Tate (Nr. 2399)

Locus typicus: Sinche (1°30'18"S, 78°59'20"W), Mt. Chimborazo, Ekuador, 11100f üNN

Synonymie:

- *Caenolestes obscurus* Thomas, 1895
- *Caenolestes tatei* Anthony, 1923

Diagnose: Ethmoidallücken stets vorhanden; C¹ einfach bewurzelt; deutlicher Sexualdimorphismus am C¹: bei ♂♂ dolchförmig (s. Abb. 9 a), bei ♀♀ kürzer und an der Basis breiter (s. Abb. 8, 9 b), normalerweise jedoch einfach bewurzelt.

Verbreitung: Zwischen 8°N und 3°S auf den Gebirgszügen der Cordillera Oriental, Central und Occidental.

Anmerkungen: Die Art *C. fuliginosus* läßt sich in die nachstehenden drei Unterarten einteilen. Die Zugehörigkeit eines Individuums zu einer der drei Unterarten kann gegebenenfalls aus dem Fundort hergeleitet werden. Anderenfalls ist eine Bestimmung durch Einsetzen der entsprechenden Meßwerte in die bei Bublitz (1985) angegebenen Terme zu erreichen.

Caenolestes fuliginosus fuliginosus (Tomes, 1863)

Neotypus: AMNH 66829, ♀ ad.; gefangen am 23. 11. 1923 von G. H. H. Tate (Nr. 2399) (hier vorgeschlagen s. S. 69).

L o c u s t y p i c u s : Sinche (1°30'18"S, 78°59'20"W), Mt. Chimborazo, Ekuador, 11100f üNN

D i a g n o s e : *C. fuliginosus obscurus* sehr ähnlich, jedoch insgesamt kleiner; C¹ der ♂♂ weniger kräftig ausgebildet; Schädel etwas schlanker mit geringfügig stärkerer praebasaler Deklination.

Maße:

| | Typus (♀) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 101 | 30 | 110,4 | 20 | 102,1 | (mm) |
| Schw. | 116 | 30 | 114,8 | 20 | 109,1 | (mm) |
| HF | 22 | 30 | 22,0 | 20 | 21,2 | (mm) |
| Ohr | | 19 | 14,4 | 10 | 14,2 | (mm) |
| CB | 2 552 | 33 | 2 720,8 | 18 | 2 550,9 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 344 | 32 | 1 441,6 | 18 | 1 358,1 | (0,01 mm) |
| MB | 723 | 34 | 746,7 | 19 | 726,1 | (0,01 mm) |

U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e (55): AMNH 61860, 62897, 62905/08/10/11/19, 64376/7, 64403/12/17/25/28/68/69/84/85, 66829/33, 67271; BMNH 84.384; FMNH 43164, 53287/89-95, 53298-303, 91983; MVZB 84328; MZM 83270, 127110-12; ZFMK 86.94-105

V e r b r e i t u n g : Zwischen 1°N und 3°S auf den Páramos der Anden.

A n m e r k u n g e n : Die unklaren Verhältnisse im bisherigen System führten zu unterschiedlichen nomenklatorischen Auffassungen. So ist *Caenolestes fuliginosus fuliginosus* gleichbedeutend mit:

— *C. tatei* Anthony, 1923

— *C. fuliginosus* bei Anthony (1921, 1923, 1924), Lönnberg (1921), Osgood (1924), Broom (1926),

nicht gleichbedeutend jedoch mit:

— *C. fuliginosus* bei Thomas (1920).

Caenolestes fuliginosus obscurus Thomas, 1895

H o l o t y p u s : BMNH 96.1.7.1, ♂ ad.; gefangen am 7. 5. 1895 von G. D. Child

L o c u s t y p i c u s : Bogotá (4°33'48"N, 74°5'42"W) in Kolumbien, 2650 m üNN

D i a g n o s e : C¹ der ♂♂ dolchförmig; kräftiger und länger als bei *C. fuliginosus fuliginosus*. Schädel im Durchschnitt größer und kräftiger als bei den beiden anderen Unterarten.

Maße:

| | Typus (♂) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 151 | 15 | 124,7 | 11 | 107,3 | (mm) |
| Schw. | 144 | 15 | 130,7 | 11 | 114,8 | (mm) |
| HF | 22 | 15 | 25,3 | 11 | 23,5 | (mm) |
| Ohr | 12 | 15 | 15,7 | 11 | 14,9 | (mm) |
| CB | 3 337 | 15 | 3 070,4 | 11 | 2 688,5 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 775 | 14 | 1 582,9 | 10 | 1 418,4 | (0,01 mm) |
| MB | 826 | 15 | 792,3 | 11 | 746,0 | (0,01 mm) |

Untersuchte Exemplare (26): BMNH 96.1.7.1; FMNH 70860-67, 70870/71, 70873-78, 70880-86/88/89

Verbreitung: Auf den Cordillera Oriental in einem eng begrenzten Gebiet um Bogotá (4°34'N, 74°6'W) in Randlage zu dem derzeit bekannten Verbreitungsgebiet von *Caenolestes*; bekannt von den Fundorten Bogotá (3), Río Balcones (35) und San Cristobal (47).

Caenolestes fuliginosus centralis subsp.nov.

H o l o t y p u s : FMNH 70825, ♂ ad.; gefangen am 31. 1. 1951 von Ph. Hershkovitz (Nr. 4807)

L o c u s t y p i c u s : Río Termales (4°56'N, 75°19'W) in Kolumbien, 2700 m üNN

D i a g n o s e : *C. fuliginosus obscurus* sehr ähnlich; liegt in den Körper- und Schädelmaßen etwa zwischen *fuliginosus* und *obscurus*. Der Abgrenzung von *C. fuliginosus centralis* gegen die beiden anderen Unterarten liegen die mit Hilfe der Craniometrie nachgewiesenen Unterschiede zugrunde. Da augenfällige Unterscheidungskriterien fehlen, kann die Bestimmung eines Exemplars nur über die Berechnung eines Trennwertes erfolgen (Bublitz 1985). Allerdings kann bei Kenntnis des Fundortes bereits mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Unterart geschlossen werden.

Maße:

| | Typus (♂) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 116 | 28 | 112,2 | 15 | 106,8 | (mm) |
| Schw. | 121 | 28 | 123,0 | 15 | 113,2 | (mm) |
| HF | 23 | 28 | 24,1 | 15 | 22,6 | (mm) |
| Ohr | 14 | 25 | 14,9 | 12 | 14,3 | (mm) |
| CB | 2 803 | 28 | 2 833,1 | 14 | 2 658,6 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 509 | 22 | 1 444,6 | 13 | 1 377,5 | (0,01 mm) |
| MB | 788 | 28 | 765,7 | 15 | 740,3 | (0,01 mm) |

U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e (44): FMNH 18598, 18601-3, 18605, 69820/21, 70544/45, 70821-23/25/28, 70831-49, 70851-54, 70856/57, 90108; MNHK 124012/14/15; NMNH 240286

V e r b r e i t u n g : Zwischen 8°N und 1°30'N; im Norden auf den Höhenzügen der Cordillera Oriental, Central und Occidental; im Süden ausschließlich auf den Cordillera Central.

A n m e r k u n g e n : Mit dieser Unterart grenzt *C. fuliginosus* an die nördliche Unterart von *C. convelatus* (*C. c. barbarensis*); im Bereich von Caicedo, Páramo de Tama (Fundort 27) überlappen sich die Verbreitungsgebiete dieser beiden Arten.

C. fuliginosus centralis ist gleichbedeutend mit *C. obscurus* bei Osgood (1921).

Caenolestes caniventer Anthony, 1921

H o l o t y p u s : AMNH 47174, ♂ ad.; gefangen am 2. 8. 1920 von H. E. Anthony (Nr. 1782)

L o c u s t y p i c u s : El Chiral (3°39'S, 79°43'W) in Ekuador, 5350f üNN

D i a g n o s e : Ethmoidallücken stets vorhanden (weisen eine entfernte Ähnlichkeit mit denen von *C. gracilis* auf); C¹ stets einfach bewurzelt; Sexualdimorphismus am C¹; im Vergleich zum benachbarten *C. fuliginosus fuliginosus* derberer Schädelbau mit schwächerer praebasaler Deklination.

Maße:

| | Typus (♂) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 129 | 5 | 118,2 | 6 | 118,8 | (mm) |
| Schw. | 127 | 5 | 120,6 | 6 | 115,5 | (mm) |
| HF | 26,5 | 5 | 25,8 | 6 | 25,5 | (mm) |
| Ohr | | 1 | 16,0 | 5 | 15,6 | (mm) |
| CB | 3 045 | 4 | 2 942,1 | 6 | 2 873,3 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 616 | 5 | 1 501,0 | 6 | 1 469,0 | (0,01 mm) |
| MB | 815 | 5 | 794,7 | 6 | 772,3 | (0,01 mm) |

U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e (15): AMNH 47170/73/74/76/77, 61861; BMNH 83.353; FMNH 81456/58-64

V e r b r e i t u n g : Zwischen 2°50'S und 5°20'S im östlichen Andenbereich.

A n m e r k u n g e n : Im Norden des Verbreitungsgebietes existiert mit den Fundorten Mazan (18) und Molleturo (19) ein schmaler Überlappungsbereich mit *C. fuliginosus fuliginosus*.

Caenolestes convelatus Anthony, 1924

H o l o t y p u s : AMNH 64462, ♂ ad.; gefangen am 24. 9. 1923 von H. E. Anthony

L o c u s t y p i c u s : Las Máquinas (0°26'15"S, 78°44'26"W) in Ekuador, 7000f üNN

D i a g n o s e : Ethmoidallücken nicht vorhanden bzw. nur geringfügig an der Unterkante des Nasale geöffnet; C¹ stets einfach bewurzelt; der C¹ der ♀♀ zeigt wie bei den ♂♂ verstärktes Längenwachstum; ein Sexualdimorphismus ist am C¹ nur gelegentlich an einem kleinen caudalen Schmelzhöcker erkennbar; im Vergleich zu *C. fuliginosus* ausgesprochen derber Schädelbau mit schwächerer praebasialer Deklination; starke Crista-Bildung zwischen Parietale und Supraoccipitale (z. T. als Doppelgrat).

V e r b r e i t u n g : Zwischen 7°30'N und 0°30'S auf den Cordillera Occidental.

A n m e r k u n g e n : Die Art *C. convelatus* läßt sich in die nachstehenden 2 Unterarten einteilen. Die Zugehörigkeit eines Individuums zu einer der beiden Unterarten kann gegebenenfalls aus dem Fundort hergeleitet werden. Anderenfalls ist eine Bestimmung durch Einsetzen der entsprechenden Meßwerte in die bei Bublitz (1985) angegebenen Terme zu erreichen.

Caenolestes convelatus convelatus Anthony, 1924

H o l o t y p u s : AMNH 64462, ♂ ad.; gefangen am 24. 9. 1923 von H. E. Anthony

L o c u s t y p i c u s : Las Máquinas (0°26'15"S, 78°44'26"W) in Ekuador, 7000f üNN

Maße:

| | Typus (♂) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 132 | 2 | 126,5 | 3 | 134,0 | (mm) |
| Schw. | 124 | 2 | 126,5 | 3 | 94,7 | (mm) |
| HF | 29 | 2 | 28,5 | 3 | 23,3 | (mm) |
| Ohr | | | | 2 | 17,0 | (mm) |
| CB | 3 353 | 2 | 3 260,3 | 5 | 2 961,4 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 650 | 2 | 1 615,0 | 5 | 1 532,8 | (0,01 mm) |
| MB | 869 | 2 | 857,0 | 5 | 824,9 | (0,01 mm) |

U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e (9): AMNH 64455/56/62; BMNH 15.11.25.6, 54.302; FMNH 44319, 53288, 94948; MZM 127113

V e r b r e i t u n g : Bekannt aus dem Gebiet des westlichen Andenabhanges zwischen den Fundorten Gualea (0°3'48"N, 78°41'45"W) und Las Máquinas (0°26'15"S, 78°44'26"W).

A n m e r k u n g e n : Den unterschiedlichen Auffassungen der einzelnen Autoren gemäß ist *Caenolestes convelatus convelatus* gleichbedeutend mit:

- *C. convelatus* Anthony, 1924
- *C. fuliginosus* bei Thomas (1920)
- *C. obscurus* bei Lönnberg (1921).

Caenolestes convelatus barbarensis subsp. nov.

H o l o t y p u s : FMNH 70894, ♂ ad.; gefangen am 28. 4. 1951 von Ph. Hershkovitz (Nr. 5140)

L o c u s t y p i c u s : Santa Bárbara (6°23'0"N, 76°7'30"W) in Kolumbien, 3100 m üNN

D i a g n o s e : Im großen und ganzen wie *C. convelatus convelatus*; Abmessungen im Bereich des Gehirnschädels etwas größer.

Maße:

| | Typus (♂) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 139 | 5 | 137,4 | 9 | 117,7 | (mm) |
| Schw. | 125 | 5 | 126,2 | 9 | 115,4 | (mm) |
| HF | 28 | 5 | 26,4 | 9 | 24,1 | (mm) |
| Ohr | 17 | 5 | 16,2 | 9 | 15,9 | (mm) |
| CB | 3 269 | 5 | 3 207,5 | 9 | 2 934,3 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 730 | 4 | 1 688,8 | 8 | 1 521,5 | (0,01 mm) |
| MB | 884 | 5 | 866,7 | 9 | 835,8 | (0,01 mm) |

U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e (17): FMNH 70891-907

V e r b r e i t u n g : Ausschließlich bekannt aus Santa Bárbara (6°23'0"N, 76°7'30"W) und mit einem Exemplar aus Caicedo, Páramo de Tama (6°28'N, 76°4'W).

Caenolestes inca (Thomas, 1917)

H o l o t y p u s : NMNH 194401, ♂ ad.; gefangen am 14. 5. 1915 von E. Heller (Nr. 248)

L o c u s t y p i c u s : Torontoy (13°10'S, 72°30'W) in Perú, 1400f üNN

D i a g n o s e : Ethmoidallücken nicht vorhanden oder nur geringfügig an der Unterkante des Nasale geöffnet; C¹ stets doppelt bewurzelt, sehr breit (mit Schmelzhöcker auf der Vorderkante) und weit nach hinten verlagert; kein Sexualdimorphismus am C¹ erkennbar; P¹ stets doppelt bewurzelt; im Vergleich zu *C. gracilis* ausgesprochen derber Schädelbau mit schwächerer praebasialer Deklination. Schwanz nur unwesentlich länger bis deutlich kürzer als Kopf-Rumpf.

Maße:

| | Typus (♂) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 120 | 5 | 113,0 | 1 | 106,0 | (mm) |
| Schw. | 108 | 5 | 114,8 | 1 | 104,0 | (mm) |
| HF | 22 | 5 | 23,0 | 1 | 22,0 | (mm) |
| Ohr | 15 | 5 | 14,6 | 1 | 15,0 | (mm) |
| CB | 3 250*) | 4 | 2 827,0 | 1 | 2 828,0 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 480*) | 5 | 1 427,4 | 1 | 1 452,0 | (0,01 mm) |
| MB | | 5 | 756,0 | 1 | 736,5 | (0,01 mm) |

*) Angabe nach Thomas (1920): CB 32,5 (mm) (Wert nur bedingt vergleichbar) — ZB 14,8 (mm)

U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e (11): BMNH 22.1.1.120/121/127; NMNH 194397, 194419/21-23/25/27/32

V e r b r e i t u n g : Bekannt von nur zwei Fundorten: Machu Picchu (13°7'S, 72°34'W) und Torontoy (13°10'S, 72°30'W).

Caenolestes gracilis sp.nov.

H o l o t y p u s : FMNH 75117, ♂ ad.; gefangen am 13. 7. 1953 von C. Kalinowski (Nr. 675)

L o c u s t y p i c u s : Limacpunco (13°28'S, 70°55'W) in Perú, 2400 m üNN

D i a g n o s e : Ethmoidallücken stets vorhanden (besitzen eine gewisse Ähnlichkeit mit denen von *C. caniventer*); C¹ stets doppelt bewurzelt, ohne Schmelzhöcker auf der Vorderkante und etwas nach hinten verlagert (jedoch nicht so stark wie bei *C. inca*); kein Sexualdimorphismus am C¹ erkennbar; P¹ zumeist einfach bewurzelt, häufig nur stiftartig ausgebildet oder sogar fehlend; Schädelbau im Vergleich zu *C. inca* feingliedriger, Jochbögen im hinteren Bereich jedoch verbreitert; innerhalb der Gattung *Caenolestes* stärkste praebasiale Deklination; Suturenverlauf zwischen Frontale, Parietale und Alisphenoid abgewandelt (s. Abb. 11). Schwanz deutlich länger als Kopf-Rumpf (bei ♀♀ um ca. 10 %, bei ♂♂ bis zu 20 %).

Maße:

| | Typus (♂) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 96 | 17 | 104,4 | 9 | 102,4 | (mm) |
| Schw. | 118 | 16 | 124,2 | 9 | 115,5 | (mm) |
| HF | 24 | 17 | 24,2 | 9 | 22,9 | (mm) |
| Ohr | 15 | 17 | 15,1 | 9 | 14,8 | (mm) |
| CB | 2 644 | 16 | 2 712,0 | 9 | 2 615,3 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 354 | 16 | 1 432,5 | 9 | 1 402,1 | (0,01 mm) |
| MB | 702 | 17 | 742,9 | 9 | 729,1 | (0,01 mm) |

Untersuchte Exemplare (34): BMNH 22.1.1.122/128/129; FMNH 22439, 75112/14-23; MNHK 124020/21; MVZB 115635, 116044-47; NMNH 194383-85/87/92/93/99, 194400/20/26/31/33

Verbreitung: Bekannt aus der Hochgebirgszone der Anden im Südosten Perús auf einer Linie zwischen den Fundorten Tocopque ($12^{\circ}53'S$, $72^{\circ}21'W$) und Limbani ($14^{\circ}5'S$, $69^{\circ}41'W$).

Anmerkungen: Die Vertreter von *C. gracilis* wurden bislang mit *C. inca* in einer Art geführt. Ihre Verbreitungsgebiete überschneiden sich zum Teil. Die auffälligen Unterscheidungsmerkmale am Schädel, die zudem stets gemeinsam auftreten, lassen jedoch in Verbindung mit den Ergebnissen craniometrischer Untersuchungen eine Trennung dieser beiden Gruppen auf Artniveau gerechtfertigt erscheinen.

Rhyncholestes Osgood, 1924

Typus-Spezies: *Rhyncholestes raphanurus* Osgood, 1924

Diagnose: Die bei Osgood (1924) in der Originalbeschreibung angeführten Charakteristika zur Unterscheidung der Gattung *Rhyncholestes* müssen ergänzt werden durch ein Merkmal im Gaumenbereich: Die medianen Palatinal- und Maxillar-Fortsätze stehen bei *Rhyncholestes* nicht (wie bei *Caenolestes*) miteinander in Verbindung. So bilden die Fenestrae palatinales bei *Rhyncholestes* eine einheitliche Öffnung, in die jedoch noch kleine mediane Vorsprünge von Palatinum und Maxillare hineinragen.

Verbreitung: Nur aus der näheren Umgebung des Volcán Osorno ($41^{\circ}S$, $72^{\circ}30'W$) und von der Pazifik-Insel Chiloé ($43^{\circ}S$, $74^{\circ}W$) bekannt.

Rhyncholestes raphanurus Osgood, 1924

Holotypus: FMNH 22422, ♀ ad.; gefangen am 12. 1. 1923 von H. Osgood (Nr. 5500)

Locus typicus: Río Inio ($43^{\circ}22'08''S$, $74^{\circ}03'08''W$) in Chile auf der Isla Chiloé, in Meereshöhe

D i a g n o s e : Deutlicher Sexualdimorphismus am C¹; bei ♀♀ breiter und kürzer als bei ♂♂ (nach Osgood 1924 praemolariform); C¹ der ♀♀ weist an der Hinterkante eine Kerbe ähnlich der an den Incisivi auf.

Maße:

| | Typus (♀) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 110 | 1 | 126,0 | 1 | 110,0 | (mm) |
| Schw. | 65 | 1 | 78,0 | 1 | 65,0 | (mm) |
| HF | 19,5 | 1 | 21,0 | 1 | 19,5 | (mm) |
| CB | 2 754 | 1 | 3 131,0 | 1 | 2 754,0 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 243 | 1 | 1 449,0 | 1 | 1 243,0 | (0,01 mm) |
| MB | 641 | 1 | 671,5 | 1 | 641,0 | (0,01 mm) |

U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e (2): FMNH 22422/23

V e r b r e i t u n g : Bekannt von 2 Fundorten auf Isla Chiloé: Río Inio (43°22'08"S, 74°03'08"W) und Río Yaldad (43°5'S, 73°42'W).

Rhyncholestes continentalis sp.nov.

H o l o t y p u s : BMNH 75.1723, ♀ ad.; gefangen am 14. 4. 1973 von O. A. Reig

L o c u s t y p i c u s : Cerro La Picada (41°4'35"S, 72°24'40"W) in Chile, 450 m üNN

D i a g n o s e : *R. raphanurus* sehr ähnlich; auch hier ist ein Sexualdimorphismus am C¹ erkennbar; C¹ der ♀♀ weist jedoch nicht, wie bei *R. raphanurus*, an der Hinterkante eine Kerbe auf.

Maße:

| | Typus (♀) | n ♂♂ | \bar{x} | n ♀♀ | \bar{x} | |
|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|-----------|
| KR | 95 | 1 | 128,0 | 1 | 95,0 | (mm) |
| Schw. | 85 | 1 | 87,0 | 1 | 85,0 | (mm) |
| HF | 20 | 1 | 23,0 | 1 | 20,0 | (mm) |
| Ohr | 11,5 | 1 | 12,0 | 1 | 11,5 | (mm) |
| CB | 2 885 | 1 | 3 244,0 | 1 | 2 885,0 | (0,01 mm) |
| ZB | 1 297 | 1 | 1 527,0 | 1 | 1 297,0 | (0,01 mm) |
| MB | 662 | 1 | 679,5 | 1 | 662,0 | (0,01 mm) |

U n t e r s u c h t e E x e m p l a r e (2): BMNH 75.1723; FMNH 50071

V e r b r e i t u n g : Bekannt von 2 nahe benachbarten Fundorten um den Volcán Osorno: Volcán Osorno (41°5'56"S, 72°31'51"W) und Cerro La Picada (41°4'35"S, 72°24'40" W).

Anmerkungen: Die genetische Isolation der beiden Gruppen von *Rhyncholestes* läßt eine fortgeschrittene Divergenz der Insel- von der Festland-Population vermuten. Der auffällige Unterschied im Bau des C¹ bei den ♀♀ ist ein überzeugender Beleg hierfür. Auch nach den Ergebnissen craniometrischer Untersuchungen läßt sich daher die Unterscheidung der Festlandsform als eigene Art *R. continentalis* vertreten.

Die geographische Verbreitung der aufgeführten Arten und Unterarten ist aus Abb. 29 a und 29 b zu entnehmen.

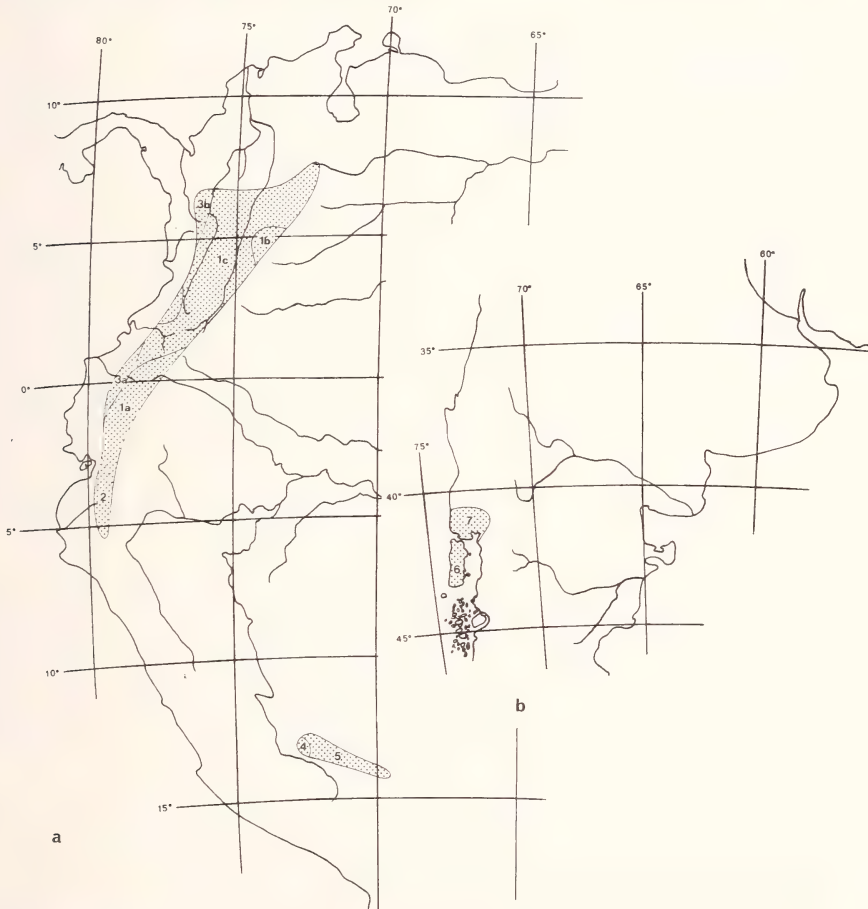


Abb. 29a: Verbreitung von *Caenolestes*

1a) *Caenolestes fuliginosus fuliginosus* — 1b) *Caenolestes fuliginosus obscurus* — 1c) *Caenolestes fuliginosus centralis* **subsp.nov.** — 2) *Caenolestes caniventer* — 3a) *Caenolestes convelatus convelatus* — 3b) *Caenolestes convelatus barbarensis* **subsp.nov.** — 4) *Caenolestes inca* — 5) *Caenolestes gracilis* **sp.nov.**

Abb. 29b: Verbreitung von *Rhyncholestes*

6) *Rhyncholestes raphanurus* — 7) *Rhyncholestes continentalis* **sp.nov.**

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorgelegten Untersuchungen sind Grundlage einer umfassenden taxonomischen Revision der rezenten *Caenolestidae*. Erstmals werden dabei in größerem Umfang craniometrische Methoden angewendet. Sie stellen bei der Gruppierung und Rangeinstufung wichtige Entscheidungshilfen dar, da sich durch ihre Resultate Unterscheidungskriterien objektivieren und quantifizieren lassen. Die craniometrischen Daten werden in erster Linie mit zwei multivariaten Methoden ausgewertet: der Diskriminanzanalyse und der kanonischen Regressionsanalyse.

Die Untersuchungen stützen sich im wesentlichen auf 210 Exemplare, von denen sich 10 juvenile Tiere jedoch nur bedingt in die Betrachtung einbeziehen lassen. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten, die sich nur auf sehr wenig Material stützen konnten, ist damit ein Großteil des in Museen verfügbaren Bestandes rezenter *Caenolestidae* berücksichtigt.

Die Überprüfung derjenigen Exemplare, die früheren Autoren im einzelnen vorgelegen haben, läßt verschiedene Widersprüchlichkeiten im System der rezenten *Caenolestidae* offensichtlich werden. Ursache hierfür ist in erster Linie die uneinheitliche Auffassung der Art *Caenolestes fuliginosus* bei den Autoren Thomas (1920) und Anthony (1921, 1923, 1924). Weitere Schwierigkeiten ergeben sich daraus, daß der Typus von *Caenolestes fuliginosus* juvenil ist. Solche Unzulänglichkeiten machten eine von allen Vorgaben unabhängige Neueinteilung des Materials unerläßlich. Die Untersuchungen führen zu folgenden taxonomischen und nomenklatorischen Entscheidungen:

1. Die Gattungen *Caenolestes* Thomas, 1895, und *Lestoros* (Thomas, 1917) werden als Synonyma angesehen. Das Genus wird fortan mit dem älteren Namen *Caenolestes* bezeichnet.
2. Das Typus-Exemplar von *Caenolestes fuliginosus* kann keiner der ermittelten Gruppen mit ausreichender Sicherheit zugeordnet werden. Da es juvenil ist und zudem die Fundortangaben nicht sicher sind, kann dieses Typus-Exemplar zu einer Stabilisierung des Gattungsnamens nicht beitragen. Die ICZN wurde daher ersucht, das Typus-Exemplar von *Caenolestes fuliginosus* zur Seite zu stellen. Ein Neotypus für *fuliginosus* wird vorgeschlagen.
3. Die bislang als *Caenolestes fuliginosus* und *C. obscurus* auf Artniveau getrennten Gruppen werden als geographische Unterarten einer Art unter den Namen *C. fuliginosus fuliginosus* und *C. f. obscurus* geführt. Die zwischen den Verbreitungsgebieten dieser beiden Unterarten vorkommenden Individuen werden als eine neue Unterart von *C. fuliginosus* unter dem Namen *C. f. centralis* **subsp. nov.** zusammengefaßt.
4. Der Name *Caenolestes tatei* wird als Synonym von *C. fuliginosus* gewertet.
5. Die Exemplare aus Papallacta (Fundort 25) sind Angehörige der Art *Caenolestes fuliginosus*. Eine Zugehörigkeit zu einer der benachbarten geographischen Unterarten *C. f. centralis* **subsp. nov.** bzw. *C. f. fuliginosus* ist nicht endgültig festzulegen.
6. Die Art *Caenolestes caniventer* wird auch weiterhin als eigene Art geführt.

7. *Caenolestes convelatus* hat zwei Unterarten: *C. c. convelatus* aus Ekuador und *C. convelatus barbarensis* **subsp.nov.** aus Kolumbien.
8. Für das Einzelexemplar FMNH 89566 (Nr. 93) aus Munchique in Kolumbien (Fundort 20) läßt sich aus dem vorliegenden Material die Artzugehörigkeit nicht eindeutig ableiten. Dieses Exemplar wird daher als *species incertae sedis* in der Gattung *Caenolestes* geführt.
9. Die bislang unter dem Namen *Lestoros inca* geführten Exemplare erweisen sich als Angehörige zweier auf Artniveau zu trennender Gruppen, deren Verbreitungsgebiete sich z. T. überschneiden. Da die Gattungen *Lestoros* und *Caenolestes* zusammengelegt wurden (s. Punkt 3), erhält die Gruppe, die den Typus einschließt, den Artnamen *Caenolestes inca*. Als weitere Art wird *C. gracilis* **sp.nov.** neu beschrieben.
10. Die Festlandsform der Gattung *Rhyncholestes* erweist sich als derart verschieden von der Inselform *Rhyncholestes raphanurus*, daß hier die Festlegung einer weiteren Art *R. continentalis* **sp.nov.** angemessen erscheint.

Damit liegen für die rezenten *Caenolestidae* die folgenden Arten und Unterarten vor:

Caenolestes fuliginosus (Tomes, 1863)

C. f. fuliginosus (Tomes, 1863)

C. f. obscurus Thomas, 1895

C. f. centralis **subsp.nov.**

Caenolestes caniventer Anthony, 1921

Caenolestes convelatus Anthony, 1924

C. c. convelatus Anthony, 1924

C. c. barbarensis **subsp.nov.**

Caenolestes inca (Thomas, 1917)

Caenolestes gracilis **sp.nov.**

Rhyncholestes raphanurus Osgood, 1924

Rhyncholestes continentalis **sp.nov.**

Zur Artbestimmung der rezenten *Caenolestidae* ist ein Bestimmungsschlüssel angegeben. Außerdem werden Angaben zu präadulten Entwicklungsstadien gemacht, die eine Einschätzung des relativen Alters ermöglichen.

SUMMARY

A detailed taxonomic revision of the recent Caenolestidae is presented here. An examination of the material underlying the previous system of this neotropic marsupial family revealed fundamental deficiencies. This called for a reevaluation completely independent of the present system. Craniometric methods are applied to a great extent for this purpose since they allow the quantification of distinguishing features. The craniometric data are primarily analysed by the use of two multivariate methods a) the discriminant analysis, b) the canonical analysis of regression.

The investigations are chiefly based on 210 specimens. Unlike earlier investigations, which were based on limited material, the stock of recent Caenolestids available in museums was taken into consideration to a large extent in the research work presented here.

The present system of the recent Caenolestids was revised as regards the following items:

- a) The genus *Lestoros* which was separate until now is merged in the genus *Caenolestes*; a new species, *Caenolestes gracilis* **sp.nov.**, is described.
- b) Since the type of *Caenolestes fuliginosus* is juvenile and, besides, its exact location is uncertain, it proves to be useless for taxonomic purpose. The ICZN was therefore requested to use its plenary powers to set aside the original type specimen of *Caenolestes fuliginosus* (Tomes, 1863). A neotype from the area of its probable origin is proposed.
- c) *Caenolestes fuliginosus* (including *C. obsurus* and *C. tatei*) is divided into the three subspecies *fuliginosus*, *obsurus* and *centralis* **subsp.nov.**
- d) *Caenolestes tatei* is regarded as a synonym of *C. fuliginosus fuliginosus*.
- e) *Caenolestes convelatus* is divided into the two subspecies *convelatus* and *barbarensis* **subsp.nov.**
- f) The continental form of the genus *Rhyncholestes* is proved to be so distinct from the island form *R. raphanurus* that it would appear appropriate to define the new species *R. continentalis* **sp.nov.**

A key to the species of the recent Caenolestidae is given and further specifications are made for distinguishing the identified groups as regards qualitative skull characters and craniometric data. Methods for determining relative age are also specified.

DANKSAGUNG

Die folgenden Institute stellten mir für meine Untersuchungen ihr Material freundlicherweise zur Verfügung:

American Museum of Natural History, New York, British Museum of Natural History, London, Field Museum of Natural History, Chicago, Museum of Natural History, Uni-

versity of Kansas, Lawrence, Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, Museum of Zoology, University of Michigan, Michigan, U.S. National Museum, Museum of Natural History, Washington D.C. Besonders danken möchte ich den Mitarbeitern des Field Museum of Natural History, Chicago, für ihre hilfreiche Unterstützung bei meiner mehrmonatigen Arbeit im Field Museum.

Durch ihre freundliche Hilfe und Beratung haben maßgeblich das Zustandekommen dieser Arbeit gefördert: Prof. Dr. Ph. Herskovitz (FMNH), Prof. Dr. J. A. W. Kirsch (MNHK), Dr. L. G. Marshall (FMNH), Dr. U. Rempe (Institut für Haustierkunde, Kiel), Prof. Dr. O. Kraus (Zoologisches Institut, Hamburg), Dr. R. Hutterer (ZFMK).

Mein besonderer Dank für die großzügige Unterstützung bei der Materialbeschaffung und die in jeder Hinsicht hilfreiche Förderung dieser Arbeit gilt Herrn Prof. Dr. H. Bohlken (Institut für Haustierkunde, Kiel).

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ad. | — adult |
| AMNH | — American Museum of Natural History, New York, USA |
| BMNH | — British Museum of Natural History, London, England |
| C ¹ /C ₁ | — Caninus des Ober-/Unterkiefers |
| CB | — Condylbasal-Länge (entspricht der Meßstrecke 6/11) |
| FMNH | — Field Museum of Natural History, Chicago, USA |
| HF | — Hinterfuß |
| I | — Incisivus |
| ICZN | — International Commission on Zoological Nomenclature |
| IRZN | — International Rules of Zoological Nomenclature |
| KR | — Kopf-Rumpf |
| M | — Molar |
| MACN | — Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina |
| MB | — größte Molarenbreite (entspricht der Meßstrecke 30/30) |
| MNHK | — Museum of Natural History, University of Kansas, Lawrence, USA |
| MVZB | — Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, USA |
| MZM | — Museum of Zoology, University of Michigan, USA |
| NMNH | — U.S. National Museum of Natural History, Washington, USA |
| P | — Praemolar |
| Schw. | — Schwanz |
| ZB | — größte Zygomabreite |
| ZFMK | — Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, BR Deutschland |

LITERATURVERZEICHNIS

- A b b i e , A. A. (1937): Some observations on the major subdivisions of the Marsupialia with especial reference to the position of the Peramelidae and Caenolestidae. — J. Anat., Sydney 71: 429—436.
- A c o s t a - S o l i s , M. (1962): Fitogeografía y Vegetación de la Provincia de Pichincha. — Inst. Panam. de Geogr. e Hist. Publ. 249: 1—131.
- (1977): Ecología y Fitoecología. — Edit. Casa de la cultura ecuatoriana, Quito.
- A l s t o n , E. R. (1880): Biología Centrali-Americana: Mammalia. — London (1879—1882).
- A m e g h i n o , F. (1887): Enumeración sistemática de las especies de mamíferos fósiles coleccionados por Carlos Ameghino en los terrenos eocenos de la Patagonia austral y depositados en el Museo La Plata. — Bol. Mus. La Plata 1: 1—26.
- (1889): Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina, obra escrita bajo los auspicios de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina para presentarla a la Exposición Universal de París de 1889. — Actas Acad. Cienc. Córdoba 6, 1027 p.
- (1894): Énumération synoptique des espèces de mammifères fossiles des formations éocènes de Patagonie. — Biol. Acad. Cienc. Córdoba 13: 259—452.
- (1899): Sinopsis geológica-paleontológica. Suplemento. — La Plata 1899: 1—13.
- (1903): Los diprotodontes del orden de los plagiaulacoideos y el origen de los roedores y de los polimastodontes. — Ann. Mus. Nac. Buenos Aires, ser. 3, 1: 81—192.
- A n t h o n y , H. E. (1921): Preliminary Report on Ecuadorean Mammals No. 1 (Original description of *Caenolestes caniventer*). — Amer. Mus. Novit. No. 20: 1—6.
- (1923): Preliminary Report on Ecuadorean Mammals No. 3 (Original description of *Caenolestes tatei*). — Amer. Mus. Novit. No. 55: 1—14.
- (1924): Preliminary Report of Ecuadorean Mammals No. 5 (Original description of *Caenolestes convelatus*). — Amer. Mus. Novit. No. 120: 1—3.
- B a x t e r , J. S. (1935): On the female genital tract in the Caenolestids. — Proc. Zool. Soc. London 1935: 157—162.
- B e n s l e y , B. A. (1903): On the Evolution of the Australian Marsupialia; with Remarks on the Relationships of the Marsupials in general. — Trans. Linn. Soc., London ser. 2, IX: 83—217.
- B i g g e r s , J. D., & E. D. d e L a m a t e r (1963): Cojugate spermatozoa in American marsupials. — J. Reprod. Fert. 6: 324.
- (1965): Marsupial spermatozoa pairing in the epididymis of American forms. — Nature 208: 402—404.
- B o a s , J. E. V. (1918): Zur Kenntnis des Hinterfußes der Marsupialia. — Biol. Meddel. I, 8: 3—23.
- B o h l k e n , H. (1962): Probleme der Merkmalsbewertung am Säugetierschädel, dargestellt am Beispiel des *Bos primigenius* Bojanus 1827. — Morph. Jb. 103: 509—661.
- B r o o m , R. (1911): On the Affinities of *Caenolestes*. — Proc. Linn. Soc., Sydney N.S.W. 36: 315—320.
- (1926): On the organ of Jacobson and some other structures in the nose of *Caenolestes*. — Proc. zool. Soc. London 1926: 419—424.
- B u b l i t z , J. H. B. (1978): Untersuchungen zur Anatomie, Biologie und systematischen Stellung von *Caenolestes fuliginosus* (Tomes 1863). — Diplomarbeit, Univ. Kiel, 105 p.
- (1983): Beiträge zu Skelettbau, Verhalten und Lebensraum der Gattung *Caenolestes* Thomas 1895 (Marsupialia). — Zool. Anz. 211: 359—363.
- (1985): Dokumentation der in „Untersuchungen zur Systematik der rezenten Caenolestidae Trouessart, 1898“ verwendeten statistischen Größen und Formeln. — Je 1 Exemplar ist hinterlegt bei der Zentralbibliothek sowie der Fachbibliothek II des Biologie-Zentrums der Universität Kiel, 52 p.
- C a b r e r a , A. (1957): Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales. — Buenos Aires, 732 p.

- Cavalli-Sforza, L. L., & A. W. F. Edwards (1967): Phylogenetic analysis: models and estimation procedures. — *Evolution* 21: 550—570.
- & W. F. Bodmer (1971): *The Genetics of Human Populations*. — San Francisco 1971, 965 p.
- Dederer, P. H. (1909): Comparison of *Caenolestes* with Polyprotodonta and Diprotodonta. — *Amer. Nat.* 43: 616—618.
- Ehrichs, S., & U. Rempe (1980): Morphometric discrimination between hake populations (Osteichthyes, Gadeiformes, Gen. *Merluccius*) from the Northeast Pacific by use of a size-independent discriminant analysis. — *Mitt. Inst. Seefischerei* 31: 1—50.
- Fechner, H. (1973): Orthogonale Vektorfunktionen zur stetigen Darstellung von meteorologischen Feldern auf der Kugeloberfläche. — *Ber. Inst. Meereskunde Universität Kiel* 1.
- (1975): Darstellung des Geopotentials der 500 mb-Fläche der winterlichen Nordhalbkugel durch natürliche Orthogonalfunktionen. — *Ber. Inst. Meereskunde Universität Kiel* 5.
- Ganglebauer, L. (1899): *Die Käfer von Mitteleuropa*. Clavicornia. — *Wien*, 3: 409—1046.
- Gittins, R. (1985): *Canonical Analysis, a Review with Applications in Ecology*. — Berlin (Springer), 351 p.
- Gregory, W. K. (1910): The orders of mammals. — *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 27: 1—524.
- Hayman, D. L. (1977): Chromosome number — constancy and variation. — In: B. Stonehouse and D. Gilmore (edit.) *The Biology of Marsupials*, Baltimore (University Park Press): 27—49.
- & P. G. Martin (1974): *Animal cytogenetics* 4, Chordata 4, Mammalia 1: Monotremata and Marsupialia. — Berlin/Stuttgart (Borntraeger), 110 p.
- , J. A. W. Kirsch, P. G. Martin & P. F. Waller (1971): Chromosomal and serological studies of the Caenolestidae and their implications for marsupial evolution. — *Nature* 231: 194—195.
- Hofer, H. (1952): Der Gestaltwandel des Schädels der Säugetiere und Vögel, mit besonderer Berücksichtigung der Knickungstypen und der Schädelbasis. — *Verh. Anat. Ges.* 99: 102—113.
- Honacki, J. H., K. E. Kinman & J. W. Koeppl (1982): *Mammal species of the world*. Lawrence, Kansas.
- Hughes, R. L. (1965): Comparative morphology of spermatozoa from five marsupial families. — *Austral. J. Zool.* 13: 533—543.
- Illiger, C. (1811): *Prodromus systematis mammalium et avium additis terminis zoographicis utrumque classis*. — Berlin (C. Salfeld), 301 p.
- Kinder, H. P., G. Osius & J. Timm (1982): *Statistik für Biologen und Mediziner*. — Vieweg/Uni-text 1982, 379 p.
- Kirsch, J. A. W. (1977): The comparative serology of Marsupialia and a classification of Marsupials. — *Austr. J. Zool., Suppl. Ser.*, 52: 1—152.
- & J. H. Calaby (1977): The species of living marsupials: an annotated list. In: B. Stonehouse and D. Gilmore (edit.) *The Biology of Marsupials*, Baltimore (University Park Press): 9—26.
- & P. E. Waller (1979): Notes on the trapping and behavior of Caenolestidae (Marsupialia). — *J. Mamm.* 60: 390—395.
- Kraus, O. (1962): Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur, beschlossen vom XV. Internationalen Kongreß für Zoologie. Deutscher Text, 2. Aufl. Frankfurt a. M. (Senckenberg. nat. Gesellsch.), 90 p.
- (1973): Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur: Bericht über Änderungen, gültig ab 1. Januar 1973. — *Senckenbergiana biol.* 54: 219—255.
- Leidy, J. (1856): Notices of several genera of extinct Mammalia, previously less perfectly characterized. — *Proc. Acad. Nat. Sci., Philadelphia* 8: 91—92.
- Lönnberg, E. (1921): A second contribution to the mammalogy of Ecuador with some remarks on *Caenolestes (obscurus)*. — *Ark. Zool.* 14: 1—104.
- MacLachlan, R. (1895): Some new species of Odonata of the "Légion" *Lestes*, with notes. — *Ann. Nat. Hist.* 16: 19—28.

- Mahalanobis, P. C. (1930): On tests and measures of group divergence. — J. asiatic Soc. Bengal (new ser.) 26: 541—588.
- Marinelli, G. (1977): Multivariate Verfahren. Eine Einführung für Studierende und Praktiker. — München (Oldenburg), 155 p.
- Mars hall, L. G. (1980): Systematics of the South American marsupial family Caenolestidae. — Fieldiana: Geology, new ser. 5: 1—145.
- & H. T. Tedford (1978): Caenolestidae Trouessart, 1898, and Palaeothentidae Sinclair, 1906 (Mammalia); proposed conservation under the plenary powers. Z.N. (S) 2214. — Bull. zool. Nomencl. 35 (1): 58—64
- Mayer, E. (1975): Grundlagen der zoologischen Systematik. Deutsche Fassung von „Principles of Systematic Zoology“. — Hamburg (Parey), 370 p.
- Mills, K. (1975): Flora de la Sierra: Un estudio en el Parque Nacional de Cotopaxi. — Ciencia y Naturaleza, Quito XVI: 25—44.
- Obenchain, J. B. (1925): The brains of the South American Marsupials *Caenolestes* and *Orolestes*. — Field Mus. Publ. 224, Zool. Ser. 14: 175—233.
- Oehser, P. H. (1934): Another new generic name for a South American Marsupial. — J. Mamm. 15: 240.
- Opinion 1241 (1983): Caenolestidae Trouessart, 1898 and Palaeothentidae Sinclair, 1906 (Mammalia): conserved. — Bull. zool. Nomencl. 40: 29—32.
- Osborn, H. F. (1910): The Age of Mammals in Europe, Asia and North America. — New York (MacMillan), 635 p.
- Osgood, W. H. (1921): Monographic study of the American marsupial, *Caenolestes*. — Field Mus. Publ. 207, Zool. Ser. 14: 1—156.
- (1924): Review of living Caenolestids with description of a new genus from Chile. — Field Mus. Publ. 222, Zool. Ser. 14: 165—173.
- Pine, R. H., S. D. Miller & M. L. Schamberger (1979): Contributions to the mammalogy of Chile. — Mammalia 43: 339—376.
- Piriot, P. (1981): A quantitative Approach to the Marsupial Brain in an eco-ethological Perspective. — Rev. Can. Biol. 40: 229—250.
- Reig, O. A. (1955): Un nuevo género y especie de Caenolestinos del Plioceno de la provincia de Buenos Aires (República Argentina). — Rev. Asoc. Geol. Argentina 10: 60—71.
- , A. L. Gardener, N. O. Bianchi & J. L. Patton (1977): The chromosomes of the Didelphidae (Marsupialia) and their evolutionary significance. — Biol. J. Linn. Soc. London 9: 191—216.
- Rempe, U. (1962): Über einige statistische Hilfsmittel moderner zoologischer Untersuchungen. — Zool. Anz. 160: 93—140.
- (1965): Lassen sich bei Säugetieren Introgressionen mit multivariaten Verfahren nachweisen? — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. 3: 388—412.
- (1974): Die Erfassung der geographischen Variabilität mit Hilfe elektronischer Rechenanlagen. — Proc. Int. Symp. Species and Zoogeography of European Mammals 1971. ACADEMIA, Prag: 75—88.
- & P. Bühler (1969): Zum Einfluß der geographischen und altersbedingten Variabilität bei der Bestimmung von *Neomys*-Mandibeln mit Hilfe der Diskriminanzanalyse. — Z. Säugetierkunde 34: 148—164.
- & E. E. Weber (1972): An Illustration of the principal ideas of MANOVA. — Biometrics (28): 235—238.
- Ride, W. D. L. (1962): On the evolution of Australian marsupials. In: Leeper, G. W. (edit.) The Evolution of living Organisms. — Melbourne (Univ. Press): 281—306.
- Scott, W. B. (1913): A history of Land Mammals in the Western Hemisphere. — New York (MacMillan), 693 p.
- Simpson, G. G. (1970): The Argyrolagidae, extinct South American marsupials. — Bull. Mus. Comp. Zool. 139: 1—86.

- Sinclair, W. J. (1905): The marsupial fauna of the Santa Cruz beds. — Proc. Amer. Philos. Soc. 44: 73—81.
- (1906): Mammalia of the Santa Cruz beds: Marsupialia. — Rept. Princeton Univ. Exped. Patagonia 4: 333—460.
- Tate, G. H. H. (1934): New generic names for two South American Marsupials. — J. Mammal. 15: 154.
- Thomas, O. (1895 a): Description of four small mammals from South America, including one belonging to the peculiar genus *Hyracodon* Tomes. — Ann. Mag. nat. Hist., London, ser. 6, 16: 367—370.
- (1895 b): On *Caenolestes*, a still Existing Survivor of the Epanorthidae of Ameghino, and the Representative of a new Family of recent Marsupials. — Proc. Zool. Soc. London 1895: 870—878.
- (1917): Preliminary diagnosis of new mammals obtained by the Yale-National Geographic Society Peruvian Expedition. — Smiths. Misc. Coll. 68 (4): 1—3.
- (1920): Report on the Mammalia collected by Mr. Edmund Heller during the Peruvian Expedition of 1915 under the auspices of Yale University and the National Geographic Society. — Proc. U.S. Nat. Mus. 58, 2333: 217—250.
- Tomes, R. F. (1860): Notes on a second collection of Mammalia made by Mr. Fraser in the Republic of Ecuador. — Proc. Zool. Soc. London 1860: 211—221.
- (1863): Notice of a New American Form of Marsupial. — Proc. Zool. Soc. London 1863: 50—51.
- Trouessart, E. L. (1898): Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium. New ed. Berlin 2: 665—1264.
- Tyndal-Biscoe, H. (1973): Life of Marsupials. London (Arnold), 254 p.
- Weber, M. (1904): Die Säugethiere. Jena, 866 p.
- Winge, H. (1923): Pattedyr-Slaegter. I. Monotremata, Marsupialia, Insectivora, Chiroptera, Edentata. Copenhagen 1923: 360 p. — (engl. Übers.: The Interrelationships of the Mammalian Genera). Copenhagen, 3 Bd., 1941—1942).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Johannes Bublitz
 Institut für Haustierkunde der Universität Kiel
 Olshausenstraße 40—60
 D-2300 Kiel 1

ANHÄNGE

Anhang 1: Craniometrisch ausgewertetes Material

♂j, ♀j = juveniles Exemplar (bleibt in den Analysen unberücksichtigt)

♂s, ♀s = subadultes Exemplar (wird in den Analysen berücksichtigt)

* vor der Kennnummer = Typus

| Nr. | Museum Nr. | Gruppe | Fänger | Nr. | Datum | Ort | Höhe |
|-------|-------------|--------|-----------------|------|---------------|-----|--------|
| 1 ♀ | FMNH 53288 | 7 | S. Mena | | 7. 5. 1939 | 40 | 1100 m |
| 2 ♀ | FMNH 44319 | 7 | M. Olalla | 6 | 17. 12. 1934? | 7 | 2200 m |
| 3 ♂ | FMNH 70833 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4837 | 5. 2. 1951 | 39 | 3100 m |
| 4 ♂ | FMNH 70834 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4838 | 5. 2. 1951 | 39 | 2600 m |
| 5 ♂ | FMNH 70835 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4961 | 28. 3. 1951 | 28 | 3300 m |
| 6 ♂ | FMNH 70836 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4983 | 31. 3. 1951 | 27 | 3300 m |
| 7 ♂ | FMNH 70837 | 4 | Ph. Hershkovitz | 5000 | 2. 4. 1951 | 28 | 3300 m |
| 8 ♂ | FMNH 70838 | 4 | Ph. Hershkovitz | 5012 | 3. 4. 1951 | 28 | 3300 m |
| 9 ♀ | FMNH 70839 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4958 | 27. 3. 1951 | 28 | 3100 m |
| 10 ♀ | FMNH 70840 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4988 | 1. 4. 1951 | 28 | 3300 m |
| 11 ♂ | FMNH 70831 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4830 | 3. 2. 1951 | 39 | 2600 m |
| 12 ♂j | FMNH 70832 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4831 | 3. 2. 1951 | 39 | 2600 m |
| 13 ♀ | FMNH 70821 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4773 | 22. 1. 1951 | 39 | 3100 m |
| 14 ♀ | FMNH 70822 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4785 | 26. 1. 1951 | 39 | 3200 m |
| 15 ♂ | FMNH 70823 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4804 | 30. 1. 1951 | 39 | 3300 m |
| *16 ♂ | FMNH 70825 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4807 | 31. 1. 1951 | 39 | 2700 m |
| 17 ♂ | FMNH 70828 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4814 | 1. 2. 1951 | 39 | 3200 m |
| 18 ♂ | FMNH 70841 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5343 | 19. 8. 1951 | 46 | 2300 m |
| 19 ♂ | FMNH 70842 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5378 | 24. 8. 1951 | 46 | 2200 m |
| 20 ♂ | FMNH 70843 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5429 | 30. 8. 1951 | 46 | 2200 m |
| 21 ♂ | FMNH 70844 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5467 | 10. 9. 1951 | 43 | 2350 m |
| 22 ♂ | FMNH 70846 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5486 | 18. 9. 1951 | 41 | 2300 m |
| 23 ♂ | FMNH 70847 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5499 | 23. 9. 1951 | 42 | 2300 m |
| 24 ♂ | FMNH 70848 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5517 | 26. 9. 1951 | 41 | 2300 m |
| 25 ♂ | FMNH 70849 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5519 | 28. 9. 1951 | 41 | 2300 m |
| 26 ♀ | FMNH 70852 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5359 | 22. 8. 1951 | 46 | 2200 m |
| 27 ♀ | FMNH 70853 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5392 | 26. 8. 1951 | 46 | 2300 m |
| 28 ♀ | FMNH 70854 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5430 | 30. 8. 1951 | 46 | 2200 m |
| 29 ♀ | FMNH 70856 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5500 | 23. 9. 1951 | 41 | 2300 m |
| 30 ♀ | FMNH 70857 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5506 | 24. 9. 1951 | 41 | 2300 m |
| 31 ♂ | FMNH 70860 | 3 | Ph. Hershkovitz | 6352 | 3. 6. 1952 | 35 | 2750 m |
| 32 ♂ | FMNH 70861 | 3 | Ph. Hershkovitz | 6357 | 3. 6. 1952 | 35 | 2900 m |
| 33 ♂ | FMNH 70862 | 3 | Ph. Hershkovitz | 6391 | 9. 6. 1952 | 35 | 2750 m |
| 34 ♂j | FMNH 43164 | 1? | E. Olalla | 168 | 1. 11. 1930 | 1 | |
| 35 ♀ | FMNH 53301 | 1 | C. Olalla | | 24. 7. 1938 | 31 | 4300 m |
| 36 ♂ | FMNH 53302 | 1 | C. Olalla | | 24. 7. 1938 | 31 | 4200 m |
| 37 ♂ | FMNH 53303 | 1 | C. Olalla | | 28. 7. 1938 | 31 | 4300 m |
| 38 ♀ | FMNH 53287 | 1 | A. Mena | | 17. 5. 1939 | 5 | 4000 m |
| 39 ♂ | FMNH 53289 | 1 | E. Olalla | | 13. 4. 1939 | 6 | 4000 m |
| 40 ♂ | FMNH 53290 | 1 | E. Olalla | | 13. 4. 1939 | 6 | 4000 m |
| 41 ♂ | FMNH 53291 | 1 | E. Olalla | | 14. 4. 1939 | 6 | 4000 m |
| 42 ♂ | FMNH 53292 | 1 | E. Olalla | | 14. 4. 1939 | 6 | 4000 m |
| 43 ♀ | FMNH 53293 | 1 | E. Olalla | | 14. 4. 1939 | 6 | 4000 m |
| 44 ♂ | FMNH 53294 | 1 | A. Proaño | | 27. 4. 1939 | 6 | 4000 m |
| 45 ♀ | FMNH 53295 | 1 | C. Olalla | | 10. 4. 1939 | 31 | 4300 m |
| 46 ♂ | FMNH 53298 | 1 | E. Olalla | | 2. 5. 1939 | 31 | 3300 m |
| 47 ♂ | FMNH 53299 | 1 | E. Olalla | | 3. 5. 1939 | 31 | 3200 m |
| 48 ♂ | FMNH 53300 | 1 | E. Olalla | | 8. 5. 1939 | 31 | 3800 m |
| 49 ♂ | MNHK 124014 | 4 | J. A. W. Kirsch | 394 | 7. 10. 1969 | 53 | 2630 m |
| 50 ♀ | MNHK 124015 | 4 | J. A. W. Kirsch | 395 | 7. 10. 1969 | 53 | 2630 m |

| Nr. | Museum Nr. | Gruppe | Fänger | Nr. | Datum | Ort | Höhe |
|--------|-------------|--------|-----------------|------|--------------|-----|---------|
| 51 ♂s | FMNH 69820 | 4 | Ph. Herskovitz | 4677 | 11. 10. 1950 | 54 | 3000 m |
| 52 ♂ | FMNH 70544 | 4 | Ph. Herskovitz | 4739 | 17. 10. 1950 | 54 | 3100 m |
| 53 ♂ | FMNH 70545 | 4 | Ph. Herskovitz | 4740 | 18. 10. 1950 | 54 | 3100 m |
| 54 ♀ | FMNH 18598 | 4 | H. Osgood | 4160 | 14. 2. 1911 | 26 | |
| 55 ♀ | FMNH 18601 | 4 | H. Osgood | 4171 | 15. 2. 1911 | 26 | |
| 56 ♂ | FMNH 18602 | 4 | H. Osgood | 4184 | 18. 2. 1911 | 26 | |
| 57 ♂ | FMNH 18603 | 4 | H. Osgood | 4197 | 19. 2. 1911 | 26 | |
| 58 ♀ | FMNH 18605 | 4 | H. Osgood | 4251 | 3. 3. 1911 | 26 | |
| 59 ♂ | FMNH 70864 | 3 | Ph. Herskovitz | 6406 | 11. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 60 ♂ | FMNH 70866 | 3 | Ph. Herskovitz | 6408 | 11. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 61 ♂ | FMNH 70867 | 3 | Ph. Herskovitz | 6409 | 12. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 62 ♂ | FMNH 70870 | 3 | Ph. Herskovitz | 6425 | 15. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 63 ♀ | FMNH 70871 | 3 | Ph. Herskovitz | 6358 | 3. 6. 1952 | 35 | 2900 m |
| 64 ♀ | FMNH 70873 | 3 | Ph. Herskovitz | 6392 | 10. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 65 ♀ | FMNH 70874 | 3 | Ph. Herskovitz | 6393 | 10. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 66 ♀ | FMNH 70875 | 3 | Ph. Herskovitz | 6412 | 13. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 67 ♂ | FMNH 70876 | 3 | Ph. Herskovitz | 6437 | 29. 6. 1952 | 47 | 2900 m |
| 68 ♂ | FMNH 70877 | 3 | Ph. Herskovitz | 6438 | 29. 6. 1952 | 47 | 2900 m |
| 69 ♂ | FMNH 70878 | 3 | Ph. Herskovitz | 6447 | 2. 7. 1952 | 47 | 2900 m |
| 70 ♂ | FMNH 70880 | 3 | Ph. Herskovitz | 6486 | 11. 7. 1952 | 47 | 2900 m |
| 71 ♂ | FMNH 70881 | 3 | Ph. Herskovitz | 6500 | 15. 7. 1952 | 47 | 2900 m |
| 72 ♀ | FMNH 70882 | 3 | Ph. Herskovitz | 6436 | 29. 6. 1952 | 47 | 2900 m |
| 73 ♀ | FMNH 70883 | 3 | Ph. Herskovitz | 6439 | 30. 6. 1952 | 47 | 2900 m |
| 74 ♀ | FMNH 70884 | 3 | Ph. Herskovitz | 6453 | 3. 7. 1952 | 47 | 2900 m |
| 75 ♀ | FMNH 70885 | 3 | Ph. Herskovitz | 6459 | 6. 7. 1952 | 47 | 2800 m |
| 76 ♀ | FMNH 70886 | 3 | Ph. Herskovitz | 6469 | 8. 7. 1952 | 47 | 2900 m |
| 77 ♀s | FMNH 70888 | 3 | Ph. Herskovitz | 6492 | 13. 7. 1952 | 47 | 2900 m |
| 78 ♀s | FMNH 70889 | 3 | Ph. Herskovitz | 6596 | 14. 7. 1952 | 47 | 2900 m |
| 79 ♂ | FMNH 70891 | 8 | Ph. Herskovitz | 5059 | 16. 4. 1951 | 50 | 2700 m |
| 80 ♂ | FMNH 70892 | 8 | Ph. Herskovitz | 5066 | 17. 4. 1951 | 50 | 2700 m |
| 81 ♂ | FMNH 70893 | 8 | Ph. Herskovitz | 5067 | 16. 4. 1951 | 50 | 2700 m |
| *82 ♂ | FMNH 70894 | 8 | Ph. Herskovitz | 5140 | 28. 4. 1951 | 50 | 3100 m |
| 83 ♀ | FMNH 70896 | 8 | Ph. Herskovitz | 5058 | 16. 4. 1951 | 50 | 2700 m |
| 84 ♀ | FMNH 70897 | 8 | Ph. Herskovitz | 5113 | 24. 4. 1951 | 50 | 2800 m |
| 85 ♀ | FMNH 70898 | 8 | Ph. Herskovitz | 5119 | 25. 4. 1951 | 50 | 2800 m |
| 86 ♀ | FMNH 70899 | 8 | Ph. Herskovitz | 5120 | 25. 4. 1951 | 50 | 2800 m |
| 87 ♀ | FMNH 70901 | 8 | Ph. Herskovitz | 5122 | 25. 4. 1951 | 50 | 2800 m |
| 88 ♀ | FMNH 70903 | 8 | Ph. Herskovitz | 5132 | 27. 4. 1951 | 50 | 2800 m |
| 89 ♀ | FMNH 70904 | 8 | Ph. Herskovitz | 5136 | 27. 4. 1951 | 50 | 3100 m |
| 90 ♀ | FMNH 70905 | 8 | Ph. Herskovitz | 5137 | 27. 4. 1951 | 50 | 2800 m |
| 91 ♂ | FMNH 70906 | 8 | Ph. Herskovitz | 5139 | 28. 4. 1951 | 50 | 3100 m |
| 92 ♀ | FMNH 70907 | 8 | Ph. Herskovitz | 4962 | 29. 3. 1951 | 27 | 3600 m |
| 93 ♂ | FMNH 89566 | ? | K. von Sneidern | 2359 | 24. 4. 1958 | 20 | 2400 m |
| 94 ♂ | FMNH 91983 | 1 | M. Olalla | 15 | 28. 12. 1959 | 31 | 3750 m |
| 95 ♂j | FMNH 94948 | 7 | M. Olalla | 115 | 8. 7. 1961 | 10 | 1800 m |
| 96 ♀ | FMNH 81456 | 6 | C. Kalinowski | 1424 | 22. 5. 1954 | 11 | 3000 m |
| 97 ♀j | FMNH 81458 | 6 | C. Kalinowski | 1426 | 22. 5. 1954 | 11 | 3000 m |
| 98 ♂j | FMNH 81459 | 6 | C. Kalinowski | 1427 | 22. 5. 1954 | 11 | 3000 m |
| 99 ♂j | FMNH 81460 | 6 | C. Kalinowski | 1432 | 23. 5. 1954 | 11 | 3000 m |
| 100 ♀ | FMNH 81461 | 6 | C. Kalinowski | 1440 | 25. 5. 1954 | 11 | 3000 m |
| 101 ♀ | FMNH 81462 | 6 | C. Kalinowski | 1442 | 26. 5. 1954 | 11 | 3000 m |
| 102 ♀ | FMNH 81463 | 6 | C. Kalinowski | 1443 | 26. 5. 1954 | 11 | 3000 m |
| 103 ♀ | FMNH 81464 | 6 | C. Kalinowski | 1444 | 26. 5. 1954 | 11 | 3000 m |
| 104 ♂s | MZM 127111 | 1 | R. S. Voss | 133 | 30. 5. 1978 | 31 | 10790 f |
| 105 ♂ | MZM 127110 | 1 | R. S. Voss | 132 | 29. 5. 1978 | 31 | 10790 f |
| 106 ♂s | MZM 127112 | 1 | R. S. Voss | 138 | 2. 6. 1978 | 21 | 8750 f |
| 107 ♀ | MZM 127113 | 7 | R. S. Voss | 145 | 4. 6. 1978 | 21 | 6500 f |
| 108 ♂ | NMNH 240286 | 4 | H. Osgood | 4196 | 19. 2. 1911 | 26 | |

| Nr. | Museum Nr. | Gruppe | Fänger | Nr. | Datum | Ort | Höhe |
|--------|-------------|--------|------------------|-------|--------------|-----|---------|
| 109 ♂ | FMNH 75114 | 10 | C. Kalinowski | 661 | 11. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| 110 ♂ | FMNH 75115 | 10 | C. Kalinowski | 667 | 12. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| 111 ♂ | FMNH 75116 | 10 | C. Kalinowski | 669 | 25. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| *112 ♂ | FMNH 75117 | 10 | C. Kalinowski | 675 | 13. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| 113 ♂ | FMNH 75118 | 10 | C. Kalinowski | 679 | 15. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| 114 ♂ | FMNH 75119 | 10 | C. Kalinowski | 681 | 15. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| 115 ♀ | FMNH 75120 | 10 | C. Kalinowski | 689 | 17. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| 116 ♀ | FMNH 75121 | 10 | C. Kalinowski | 690 | 17. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| 117 ♂ | NMNH 194383 | 9 | E. Heller | 145 | 2. 5. 1915 | 57 | 9500 f |
| 118 ♂ | NMNH 194384 | 9 | E. Heller | 146 | 2. 5. 1915 | 57 | 9500 f |
| 119 ♂ | NMNH 194385 | 9 | E. Heller | 158 | 3. 5. 1915 | 57 | 9500 f |
| 120 ♂ | NMNH 194387 | 9 | E. Heller | 165 | 4. 5. 1915 | 57 | 9500 f |
| 121 ♀ | NMNH 194393 | 9 | E. Heller | 203 | 8. 5. 1915 | 57 | 10700 f |
| 122 ♀ | NMNH 194397 | 11 | E. Heller | 234 | 13. 5. 1915 | 57 | 14000 f |
| 123 ♀ | NMNH 194399 | 9 | E. Heller | 245 | 13. 5. 1915 | 57 | 10700 f |
| 124 ♂ | NMNH 194422 | 11 | E. Heller | 316 | 7. 6. 1915 | 17 | 12000 f |
| 125 ♂ | NMNH 194426 | 9 | E. Heller | 330 | 10. 6. 1915 | 17 | 12000 f |
| 126 ♂ | NMNH 194427 | 11 | E. Heller | 331 | 10. 6. 1915 | 17 | 12000 f |
| 127 ♂ | NMNH 194392 | 9 | E. Heller | 184 | 7. 5. 1915 | 57 | 10700 f |
| 128 ♀ | NMNH 194431 | 9 | E. Heller | 528 | 30. 7. 1915 | 56 | 9100 f |
| 129 ♀ | NMNH 194433 | 9 | E. Heller | 530 | 30. 7. 1915 | 56 | 9100 f |
| 130 ♂ | AMNH 47170 | 6 | H. E. Anthony | 1682 | 21. 7. 1920 | 9 | 5350 f |
| 131 ♂s | AMNH 47173 | 6 | H. E. Anthony | 1769 | 30. 7. 1920 | 9 | 5350 f |
| 132 ♀ | AMNH 47176 | 6 | H. E. Anthony | 1880 | 19. 8. 1920 | 55 | 10250 f |
| 133 ♂j | AMNH 61861 | 6 | G. H. H. Tate | 551 | 11. 6. 1922 | 19 | 7600 f |
| 134 ♂ | AMNH 62897 | 1 | G. H. H. Tate | 1360 | 7. 12. 1922 | 4 | 2700 m |
| 135 ♂ | AMNH 62905 | 1 | G. H. H. Tate | 1233 | 21. 11. 1922 | 45 | 3000 m |
| 136 ♂ | AMNH 62908 | 1 | G. H. H. Tate | 1225 | 20. 11. 1922 | 45 | 3000 m |
| 137 ♂ | AMNH 62911 | 1 | G. H. H. Tate | 1344 | 1. 12. 1922 | 32 | 3600 m |
| 138 ♂ | AMNH 62919 | 1 | G. H. H. Tate | 1203 | 15. 11. 1922 | 30 | 3200 m |
| 139 ♂ | AMNH 64376 | 1 | G. H. H. Tate | 1921 | 15. 8. 1923 | 49 | 11150 f |
| 140 ♀ | MZM 83270 | 1 | Clarke-Macintyre | NB-12 | 22. 6. 1938 | 31 | 2500 m |
| 141 ♀ | AMNH 64403 | 1 | G. H. H. Tate | 2019 | 29. 8. 1923 | 51 | 9600 f |
| 142 ♀ | AMNH 64412 | 1 | H. E. Anthony | 2669 | 1. 9. 1923 | 51 | 9600 f |
| 143 ♂ | AMNH 64425 | 1 | G. H. H. Tate | 2101 | 7. 9. 1923 | 37 | |
| 144 ♂ | AMNH 64428 | 1 | H. E. Anthony | 2681 | 4. 9. 1923 | 37 | 9700 f |
| 145 ♂ | AMNH 64456 | 7 | H. E. Anthony | 2759 | 21. 9. 1923 | 14 | 7000 f |
| 146 ♀ | AMNH 64468 | 1 | G. H. H. Tate | 2300 | 14. 10. 1923 | 2 | 11500 f |
| 147 ♂ | AMNH 64469 | 1 | G. H. H. Tate | 2307 | 15. 10. 1923 | 2 | 11500 f |
| 148 ♀ | AMNH 64484 | 1 | H. E. Anthony | 2598 | 21. 8. 1923 | 58 | 3200 m |
| 149 ♂ | AMNH 64485 | 1 | H. E. Anthony | 2636 | 29. 8. 1923 | 51 | 9600 f |
| *150 ♀ | AMNH 66829 | 1 | G. H. H. Tate | 2399 | 23. 11. 1923 | 52 | 11100 f |
| 151 ♀ | AMNH 66833 | 1 | G. H. H. Tate | 2432 | 25. 11. 1923 | 52 | 11100 f |
| 152 ♀ | AMNH 67271 | 1 | G. H. H. Tate | 2663 | 12. 1. 1924 | 48 | 8000 f |
| 153 ♂ | FMNH 22423 | 13 | H. Osgood | 5533 | 19. 1. 1923 | 36 | 10 m |
| *154 ♀ | FMNH 22422 | 13 | H. Osgood | 5500 | 12. 1. 1923 | 36 | 10 m |
| 155 ♂ | FMNH 50071 | 12 | C. C. Sanborn | 2307 | 1. 12. 1939 | 23 | 3000 f |
| 156 ♂j | MNHK 124020 | 10 | J. A. W. Kirsch | 451 | 20. 2. 1970 | 22 | 3530 m |
| 157 ♂ | MNHK 124021 | 10 | J. A. W. Kirsch | 460 | 22. 2. 1970 | 22 | 3530 m |
| 158 ♂ | FMNH 70865 | 3 | Ph. Hershkovitz | 6407 | 11. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 159 ♂ | FMNH 70863 | 3 | Ph. Hershkovitz | 6405 | 11. 6. 1952 | 35 | 2700 m |
| 160 ♀ | FMNH 69821 | 4 | Ph. Hershkovitz | 4730 | 16. 10. 1950 | 54 | 3100 m |
| 161 ♂ | MNHK 124012 | 2 | J. A. W. Kirsch | 361 | 3. 9. 1969 | 13 | 3320 m |
| 162 ♀ | FMNH 90108 | 2 | K. von Sneidern | 2495 | 12. 9. 1958 | 13 | |
| 163 ♂ | FMNH 70845 | 2 | Ph. Hershkovitz | | 18. 9. 1951 | 42 | |
| 164 ♀s | AMNH 64455 | 7 | G. H. H. Tate | | 22. 9. 1923 | 14 | 7000 f |
| 165 ♂ | FMNH 70851 | 2 | Ph. Hershkovitz | 5541 | 4. 10. 1951 | 44 | 2700 m |
| 166 ♀ | AMNH 64377 | 1 | G. H. H. Tate | 1922 | 15. 8. 1923 | 49 | 11150 f |

| Nr. | Museum Nr. | Gruppe | Fänger | Nr. | Datum | Ort | Höhe |
|---------|-----------------|--------|------------------|-------|--------------|-----|---------|
| 167 ♀ | AMNH 64417 | 1 | H. E. Anthony | 2654 | 30. 8. 1923 | 38 | 9000 f |
| 168 ♂ | AMNH 47177 | 6 | H. E. Anthony | 1933 | 23. 8. 1920 | 55 | 10250 f |
| 169 ♂ | AMNH 62910 | 1 | G. H. H. Tate | 1338 | 28. 11. 1922 | 45 | 3000 m |
| 170 ♂ | NMNH 194420 | 9 | E. Heller | 312 | 6. 6. 1915 | 17 | |
| *171 ♀ | AMNH 61860 | 1 | G. H. H. Tate | 552 | 11. 6. 1922 | 19 | 7600 f |
| *172 ♂ | AMNH 47174 | 6 | H. E. Anthony | 1782 | 2. 8. 1920 | 9 | 5360 f |
| *173 ♂ | AMNH 64462 | 7 | H. E. Anthony | | 24. 9. 1923 | 14 | 7000 f |
| 174 ♂ | MZM 155570 | 5 | R. S. Voss | 678 | 28. 4. 1980 | 25 | 11100 f |
| 175 ♀ | MZM 155572 | 5 | R. S. Voss | 587 | 6. 3. 1980 | 25 | 11700 f |
| 176 ♂ | MZM 155574 | 5 | R. S. Voss | 629 | 23. 3. 1980 | 25 | 11700 f |
| 177 ♀ | MZM 155575 | 5 | R. S. Voss | 630 | 23. 3. 1980 | 25 | 11700 f |
| 178 ♂ | MZM 155576 | 5 | R. S. Voss | 631 | 23. 3. 1980 | 25 | 11700 f |
| 179 ♀ | MZM 155579 | 5 | R. S. Voss | 740 | 4. 5. 1980 | 25 | 11700 f |
| 180 ♀ | MZM 155581 | 5 | R. S. Voss | 650 | 15. 4. 1980 | 25 | 12600 f |
| 181 ♀ | MVZB 115635 | 10 | A. K. Pearson | 853 | 8. 5. 1952 | 29 | 10400 f |
| 182 ♂ | MVZB 116044 | 10 | C. B. Koford | 1086 | 20. 10. 1951 | 16 | 9500 f |
| 183 ♂ | MVZB 116045 | 10 | C. B. Koford | 1094 | 27. 10. 1951 | 16 | 9500 f |
| 184 ♂ | MVZB 116046 | 10 | C. B. Koford | 1249 | 6. 9. 1951 | 16 | 8800 f |
| 185 ♀ | MVZB 116047 | 10 | C. B. Koford | 1250 | 6. 9. 1951 | 16 | 8800 f |
| 186 ♂ | MVZB 84328 | 1 | Clarke-Macintyre | NB-11 | 21. 5. 1938 | 31 | 3000 m |
| 187 ♀ | FMNH 75112 | 10 | C. Kalinowski | 652 | 7. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| 188 ♂ | MZM 155571 | 5 | R. S. Voss | 586 | 6. 3. 1980 | 25 | 11700 f |
| 189 ♂ | ZFMK 86.96 | 1 | J. H. B. Bublitz | 17 | 3. 11. 1977 | 34 | 3520 m |
| 190 ♂ | ZFMK 86.98 | 1 | J. H. B. Bublitz | 19 | 3. 11. 1977 | 34 | 3520 m |
| 191 ♀ | ZFMK 86.94 | 1 | J. H. B. Bublitz | 14 | 1. 11. 1977 | 34 | 3520 m |
| 192 ♂ | ZFMK 86.103 | 1 | J. H. B. Bublitz | 36 | 21. 1. 1978 | 34 | 3640 m |
| 193 ♂s | ZFMK 86.100 | 1 | J. H. B. Bublitz | 24 | 21. 11. 1977 | 8 | 3410 m |
| 194 ♂ | ZFMK 86.99 | 1 | J. H. B. Bublitz | 23 | 19. 11. 1977 | 8 | 3410 m |
| 195 ♀ | ZFMK 86.101 | 1 | J. H. B. Bublitz | 29 | 12. 12. 1977 | 34 | 3520 m |
| 196 ♀ | ZFMK 86.95 | 1 | J. H. B. Bublitz | 16 | 2. 11. 1977 | 34 | 3520 m |
| 197 ♂s | ZFMK 86.102 | 1 | J. H. B. Bublitz | 32 | 12. 12. 1977 | 34 | 3520 m |
| 198 ♂ | ZFMK 86.97 | 1 | J. H. B. Bublitz | 18 | 3. 11. 1977 | 34 | 3520 m |
| 199 ♀ | ZFMK 86.105 | 1 | J. H. B. Bublitz | 48 | 17. 3. 1978 | 33 | 3640 m |
| 200 ♀ | ZFMK 86.104 | 1 | J. H. B. Bublitz | 39 | 25. 2. 1978 | 33 | 3640 m |
| *201 ♂j | BMNH 7.1.1.191 | ? | Fraser | ? | ?. 1860 | ? | |
| *202 ♂ | BMNH 96.1.7.1 | 3 | G. D. Child | | 7. 5. 1895 | 3 | 2650 m |
| *203 ♀ | BMNH 75.1723 | 12 | O. A. Reig | | 14. 4. 1973 | 12 | 450 m |
| 204 ♂ | BMNH 22.1.1.120 | 11 | E. Heller | 131 | 1. 5. 1915 | 57 | 9500 f |
| 205 ♂ | BMNH 22.1.1.121 | 11 | E. Heller | 164 | 3. 5. 1915 | 57 | 9500 f |
| 206 ♂ | BMNH 22.1.1.127 | 11 | E. Heller | 300 | 2. 6. 1915 | 17 | 12000 f |
| 207 ♂ | BMNH 83.353 | 6 | A. Barnett | 227 | 9. 9. 1983 | 18 | 2700 m |
| 208 ♂s | MBNH 84.384 | 1 | A. Barnett | | 9. 9. 1983 | 18 | 2700 m |
| 209 ♀ | BMNH 15.11.25.6 | 7 | W. Goodfellow | | 1. 7. 1914 | 10 | 5000 f |
| 210 ♂j | BMNH 54.302 | 7 | C. S. Webb | 6A | 10. 4. 1938 | 40 | 4000 f |

Craniometrisch nicht erfaßte Exemplare, die jedoch zur Auswertung der qualitativen Merkmale mit herangezogen wurden (s. S. 12, 35–41):

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|-----------|-----|-------------|----|---------|
| ♀ | NMNH 194400 | 9 | E. Heller | 247 | 14. 5. 1915 | 57 | 14000 f |
| ♂ | NMNH 194419 | 11 | E. Heller | 308 | 5. 6. 1915 | 17 | 12000 f |
| ♀ | NMNH 194421 | 11 | E. Heller | 315 | 7. 6. 1915 | 17 | 12000 f |
| ♂ | NMNH 194423 | 11 | E. Heller | 317 | 7. 6. 1915 | 17 | 12000 f |
| ♂ | NMNH 194425 | 11 | E. Heller | 329 | 10. 6. 1915 | 17 | 13000 f |
| ♀ | NMNH 194432 | 11 | E. Heller | 529 | 30. 7. 1915 | 56 | 9100 f |
| ♀ | BMNH 22.1.1.122 | 9 | E. Heller | | 13. 5. 1915 | 57 | 9500 f |
| ♂ | BMNH 22.1.1.128 | 9 | E. Heller | | 2. 6. 1915 | 17 | 12000 f |
| ♀ | BMNH 22.1.1.129 | 9 | E. Heller | | 27. 7. 1915 | 56 | 9100 f |
| ♂ | FMNH 22439 | 9 | E. Heller | | 13. 6. 1915 | 17 | 12000 f |

| Nr. | Museum Nr. | Gruppe | Fänger | Nr. | Datum | Ort | Höhe |
|-----|------------|--------|-----------------|-----|-------------|-----|--------|
| ♀ | FMNH 75122 | 9 | C. Kalinowski | | 18. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| ♂ | FMNH 75123 | 9 | C. Kalinowski | | 17. 7. 1953 | 15 | 2400 m |
| ♀ | FMNH 70895 | 8 | Ph. Hershkovitz | | 16. 4. 1951 | 50 | 2700 m |
| ♀ | FMNH 70900 | 8 | Ph. Hershkovitz | | 25. 4. 1951 | 50 | 2800 m |
| ♀ | FMNH 70902 | 8 | Ph. Hershkovitz | | 26. 4. 1951 | 50 | 2800 m |

Anhang 2: Ermittelte Gruppen der rezenten Caenolestidae und deren Benennung

| Gruppe | Benennung |
|--------|--------------------------------------------------------------|
| 1 | <i>Caenolestes fuliginosus fuliginosus</i> |
| 2 | <i>Caenolestes fuliginosus centralis</i> subsp. nov. |
| 3 | <i>Caenolestes fuliginosus obscurus</i> |
| 4 | <i>Caenolestes fuliginosus centralis</i> subsp. nov. |
| 5 | <i>Caenolestes fuliginosus subsp.</i> |
| 6 | <i>Caenolestes caniventer</i> |
| 7 | <i>Caenolestes convelatus convelatus</i> |
| 8 | <i>Caenolestes convelatus barbarensis</i> subsp. nov. |
| 9 | <i>Caenolestes gracilis</i> sp. nov. |
| 10 | <i>Caenolestes gracilis</i> sp. nov. |
| 11 | <i>Caenolestes inca</i> |
| 12 | <i>Rhyncholestes continentalis</i> sp. nov. |
| 13 | <i>Rhyncholestes raphanurus</i> |
| ? | species incertae sedis |

Anhang 3: Benennung der berücksichtigten Exemplare laut Etikettierung

| Benennung | Exemplarnummern | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| <i>Caenolestes fuliginosus</i> | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | |
| | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 104 | 105 | 106 | 140 | 176 | |
| | 177 | 178 | 179 | 180 | 186 | 201 | | | | | |
| <i>Caenolestes obscurus</i> | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | |
| | 108 | 160 | 161 | 202 | | | | | | | |
| <i>Caenolestes caniventer</i> | 130 | 131 | 134 | 172 | 207 | 209 | 210 | | | | |
| <i>Caenolestes tatei</i> | 133 | 171 | 208 | | | | | | | | |
| <i>Caenolestes convelatus</i> | 1 | 107 | 173 | | | | | | | | |
| <i>Caenolestes spec.</i> | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| | 32 | 33 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | |
| | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | |
| | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | |
| | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 132 | 135 | 136 | |
| | 137 | 138 | 139 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | |
| | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 158 | 159 | 162 | 163 | 164 | |
| | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 174 | 175 | 188 | 189 | 190 | |
| | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | |
| <i>Lestoros inca</i> | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | |
| | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | |
| | 129 | 156 | 157 | 170 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 187 | |
| | 204 | 205 | 206 | | | | | | | | |
| <i>Rhyncholestes raphanurus</i> | 153 | 154 | 155 | 203 | | | | | | | |

Anhang 4: Liste der Fundorte

| Orte | Koordinaten | | | Berücksichtigte Exemplare |
|---------------------------------------|------------------------------|---|--------------|----------------------------------------|
| 1 Antisana (Cerro) | 0° 30' | S | 78° 08' | W 34 |
| 2 Antisanilla | 0° 26' 27'' | S | 78° 19' 03'' | W 146, 147 |
| 3 Bogotá | 4° 33' 48'' | N | 74° 05' 42'' | W 202 |
| 4 Chical (= Shical) | 2° 22' 59'' | S | 78° 59' 08'' | W 134 |
| 5 Chimborazo (Monte) | 1° 28' | S | 78° 48' | W 38 |
| 6 Chinchin Cocha | (in Ecuador) | | | 39-44 |
| 7 El Castillo | 0° 01' 37'' | S | 78° 44' 51'' | W 2 |
| 8 El Chaupi (nord-westl.) | 0° 35' 04'' | S | 78° 38' 55'' | W 193, 194 |
| 9 El Chiral | 3° 39' | S | 79° 43' | W 130, 131, 172 |
| 10 Guala (Quebrada Ilambo) | 0° 03' 48'' | N | 78° 41' 45'' | W 95, 209 |
| 11 Huancabamba | 5° 14' 07'' | S | 79° 27' 42'' | W 96-103 |
| 12 La Picada (Cerro, 4 km östl.) | 41° 04' 35'' | S | 72° 24' 40'' | W 203 |
| 13 Laguna San Raphael | 2° 21' | N | 76° 23' | W 161, 162 |
| 14 Las Máquinas | 0° 26' 15'' | S | 78° 44' 26'' | W 145, 164, 173 |
| 15 Limacpunco | 13° 28' | S | 70° 55' | W 109-116, 187 |
| 16 Limbani | 14° 05' | S | 69° 41' | W 182-185 |
| 17 Machu Picchu | 13° 07' | S | 72° 34' | W 124-126, 170, 206 |
| 18 Mazan | 2° 52' 25'' | S | 79° 08' 00'' | W 207, 208 |
| 19 Molleturo | 2° 48' | S | 79° 26' | W 133, 171 |
| 20 Munchique | 2° 32' | N | 76° 57' | W 93 |
| 21 "Old Santo Domingo Trail" | (etwa im Bereich von Nr. 14) | | | 106, 107 |
| 22 Ollantaytambo | 13° 16' | S | 72° 16' | W 156, 157 |
| 23 Osorno (Volcán) | 41° 05' 56'' | S | 72° 31' 51'' | S 155 |
| 24 Pallatanga | 2° 00' 00'' | S | 78° 56' 13'' | W 201? (sehr unsicher) |
| 25 Papallacta | 0° 20' 00'' | S | 78° 05' 24'' | W 174-180, 188 |
| 26 Páramo de Tama | 7° 25' | N | 72° 26' | W 54-58, 108 |
| 27 Páramo Frontino (Caicedo) | 6° 28' | N | 76° 04' | W 6, 92 |
| 28 Páramo Frontino (Urrao) | 6° 28' | N | 76° 04' | W 5, 7-10 |
| 29 Paucartambo | 13° 14' | S | 71° 36' | W 181 |
| 30 Paujchí (= Pauji) | 2° 25' | S | 78° 58' | W 138 |
| 31 Pichincha (Volcán) | 0° 10' | S | 78° 33' | W 35-37, 45-48, 94, 104, 105, 140, 186 |
| 32 Piñangú | 2° 26' | S | 78° 58' | W 137 |
| 33 Quebrada Pichán (Volcán Pichincha) | 0° 07' 02'' | S | 78° 34' 12'' | W 199, 200 |
| 34 Quebrada Tasinchana | 0° 39' 11'' | S | 78° 36' 07'' | W 189-192, 195-198 |
| 35 Río Balcones | 4° 52' | N | 73° 52' | W 31-33, 59-66, 158, 159 |
| 36 Río Inio | 43° 22' 08'' | S | 74° 03' 08'' | W 153, 154 |
| 37 Río Pita | 0° 20' | S | 78° 25' | W 143, 144 |
| 38 Río San Rafael | 0° 20' | S | 78° 27' | W 167 |
| 39 Río Termales | 4° 56' | N | 75° 19' | W 3, 4, 11-17 |
| 40 Salaya (= Saloya) | 0° 01' | S | 78° 53' | W 1, 210 |
| 41 San Agustín (Río Magdalena links) | 1° 53' | N | 76° 16' | W 22, 24, 25, 29, 30 |
| 42 San Agustín (Río Magdalena rechts) | 1° 53' | N | 76° 16' | W 23, 163 |
| 43 San Agustín (Río Ovejeras) | 1° 57' | N | 76° 29' | W 21 |
| 44 San Agustín (Santa Marta) | 1° 56' | N | 76° 32' | W 165 |
| 45 San Antonio | 2° 28' 30'' | S | 78° 57' 31'' | W 135, 136, 169 |
| 46 San Antonio (Río Magdalena rechts) | 1° 56' | N | 76° 28' | W 18-20, 26-28 |
| 47 San Cristóbal | 4° 34' | N | 74° 05' | W 67-78 |
| 48 San Francisco | 1° 14' 39'' | S | 78° 30' 48'' | W 152 |
| 49 San Ignacio | 0° 12' 14'' | S | 78° 33' 20'' | W 139, 166 |
| 50 Santa Bárbara | 6° 23' | N | 76° 07' 30'' | W 79-91 |
| 51 Santa Rosa | 0° 20' | S | 78° 28' | W 141, 142, 149 |
| 52 Sinche | 1° 30' 18'' | S | 78° 59' 20'' | W 150, 151 |
| 53 Soacha (15 km westl.) | 4° 53' | N | 74° 13' | W 49, 50 |
| 54 Sonsón | 5° 42' | N | 75° 18' | W 51-53, 160 |
| 55 Taraguacocha | 3° 47' | S | 79° 20' | W 132, 168 |
| 56 Tocoque (= Tocoqueyu) | 12° 53' | S | 72° 21' | W 128, 129 |
| 57 Torontoy | 13° 10' | S | 72° 30' | W 117-123, 127, 204, 205 |
| 58 Verdecocha | 0° 05' 44'' | S | 78° 36' 40'' | W 148 |

In der Serie BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN sind erschienen:

1. Naumann, C.M.: Untersuchungen zur Systematik und Phylogenese der holarktischen Sesiiden (Insecta, Lepidoptera), 1971, 190 S., DM 35,—
2. Ziswiler, V., H.R. Güttinger & H. Bregulla: Monographie der Gattung *Erythrura* Swainson, 1837 (Aves, Passeres, Estrildidae). 1972, 158 S., 2 Tafeln, DM 35,—
3. Eisentraut, M.: Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der pleistozänen Klimaschwankungen für die heutige Faunenverteilung. 1973, 428 S., 5 Tafeln, DM 45,—
4. Herrlinger, E.: Die Wiedereinbürgerung des Uhus *Bubo bubo* in der Bundesrepublik Deutschland. 1973, 151 S., DM 25,—
5. Ulrich, H.: Das Hypopygium der Dolichopodiden (Diptera): Homologie und Grundplanmerkmale. 1974, 60 S., DM 15,—
6. Jost, O.: Zur Ökologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ernährung. 1975, 183 S., DM 27,—
7. Haffer, J.: Avifauna of northwestern Colombia, South America. 1975, 182 S., DM 35,—
8. Eisentraut, M.: Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. 1976, 214 S., DM 30,—
9. Rath, P., & E. Kulzer: Physiologie of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. 1976, 93 S., 1 Tafel, DM 18,—
10. Haffer, J.: Secondary contact zones of birds in northern Iran. 1977, 64 S., 1 Faltafel, DM 16,—
11. Guibé, J.: Les batraciens de Madagascar. 1978, 144 S., 82 Tafeln, DM 35,—
12. Thaler, E.: Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. 1979, 151 S., DM 25,—
13. Homberger, D.G.: Funktionell-morphologische Untersuchungen zur Radiation der Ernährungs- und Trinkmethoden der Papageien (Psittaci). 1980, 192 S., DM 30,—
14. Kullander, S.O.: A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percoidei: Cichlidae). 1980, 152 S., DM 25,—
15. Scherzinger, W.: Zur Ethologie der Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Habichtskauzes (*Strix uralensis*) mit Vergleichen zum Waldkauz (*Strix aluco*). 1980, 66 S., DM 16,—
16. Salvador, A.: A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). 1982, 167 S., DM 30,—
17. Marsch, E.: Experimentelle Analyse des Verhaltens von *Scarabaeus sacer* L. beim Nahrungserwerb. 1982, 79 S., DM 15,—
18. Hutterer, R., & D.C.D. Happold: The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae). 1983, 79 S., DM 15,—
19. Rheinwald, G. (Hrsg.): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig. 1984, 239 S., DM 48,—

20. Nilson, G., & C. Andrén: The Mountain Vipers of the Middle East — the *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). 1986, 90 S., DM 18,—
21. Kumerloeve, H.: Bibliographie der Säugetiere und Vögel der Türkei. 1986, 132 S., DM 30,—
22. Klaver, C., & W. Böhme: Phylogeny and Classification of the Chamaeleonidae (Sauria) with Special Reference to Hemipenis Morphology. 1986, 64 S., DM 16,—
23. Bublitz, J.: Untersuchungen zur Systematik der rezenten Caenolestidae Trouesart, 1898 — unter Verwendung craniometrischer Methoden. 1987, 96 S., DM 22,—
24. Arratia, G.: Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): Morphology, taxonomy and phylogenetic implications. 1987, 120 S., DM 24,—
25. Nikolaus, G.: Distribution atlas of Sudan birds. 1987, ca. 300 S., ca. DM 48,—

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Die Zeitschrift wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und dient der Veröffentlichung von Originalbeiträgen zur speziellen Zoologie einschließlich ihrer Teil- und Nachbargebiete, wie Systematik und Evolutionsforschung, Tiergeographie, vergleichende Anatomie und Physiologie, vergleichende Verhaltensforschung, Biologie und Ökologie.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 4 Heften, die zu Doppel- oder Dreifachheften zusammengefaßt sein können. Der Bezugspreis muß mit Beginn des laufenden Jahres erhöht werden und beträgt jetzt 20,— DM je Heft bzw. 80,— DM je Jahrgang (einschließlich Versandspesen). Verfasser erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze un berechnet und können weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten beziehen.

Die Verfasser von Beiträgen werden gebeten, ihre Korrespondenz an die Schriftleitung zu richten. Für die Bearbeitung von Kaufaufträgen und den Zeitschriftentausch ist die Bibliothek des Instituts zuständig. — Anschrift: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.

2L
3716
JH

DESCRIPTION OF THE PRIMITIVE FAMILY
DIPLOMYSTIDAE (SILURIFORMES, TELEOSTEI, PISCES):
MORPHOLOGY, TAXONOMY AND
PHYLOGENETIC IMPLICATIONS

by
G. Arratia



BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 24
1987

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Die Serie wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die für eine Unterbringung in den „Bonner zoologischen Beiträgen“ zu lang sind und eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

Anfragen bezüglich der Vorlage von Manuskripten sind an die Schriftleitung zu richten; Bestellungen und Tauschangebote bitte an die Bibliothek des Instituts.

This series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in „Bonner zoologische Beiträge“.

Correspondence concerning manuscripts for publication should be addressed to the editor. Purchase orders and requests for exchange please address to the library of the institute.

L'Institut de Recherches Zoologiques et Muséum Alexander Koenig a établi cette série de monographies pour pouvoir publier des travaux zoologiques trop longs pour être inclus dans les „Bonner zoologische Beiträge“.

Toute correspondance concernant des manuscrits pour cette série doit être adressée à l'éditeur. Commandes et demandes pour échanges adresser à la bibliothèque de l'institut, s. v. p.

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 24, 1987

Preis: 24,— DM

Schriftleitung/Editor:

G. Rheinwald

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig

Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1, Germany

Druck: Rheinischer Landwirtschafts-Verlag G.m.b.H., 5300 Bonn 1

ISBN 3-925382-24-0

ISSN 0302-671X

DESCRIPTION OF THE PRIMITIVE FAMILY
DIPLOMYSTIDAE (SILURIFORMES, TELEOSTEI, PISCES):
MORPHOLOGY, TAXONOMY AND
PHYLOGENETIC IMPLICATIONS

by
G. Arratia

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 24
1987

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSIINSTITUT
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

Arratia, Gloria:

Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): morphology, taxonomy and phylogenetic implications / by G. Arratia. — Bonn: Zoolog. Forschungsinst. u. Museum Alexander Koenig, 1986.

(Bonner zoologische Monographien; Nr. 24)

ISBN 3-925382-24-0

NE: GT

CONTENTS

| | Page |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Introduction | 5 |
| II. Material and Methods | 6 |
| III. Historical review of the species of Diplomystidae | 8 |
| IV. Systematics | 10 |
| The family Diplomystidae and their species | 10 |
| 1. <i>Diplomystes</i> (Duméril, 1856) | 11 |
| <i>Diplomystes chilensis</i> (Molina, 1782) | 12 |
| <i>Diplomystes nahuelbutaensis</i> n. sp. | 33 |
| <i>Diplomystes camposensis</i> n. sp. | 44 |
| <i>Diplomystes</i> sp. | 65 |
| 2. <i>Olivaichthys</i> n. gen. | 66 |
| <i>Olivaichthys viedmensis</i> (Mac Donagh, 1931) | 68 |
| Analysis of diagnostic features of genera and species of Diplomystidae | 74 |
| Diagnostic features of genera | 74 |
| Diagnostic features of species of <i>Diplomystes</i> | 77 |
| Phylogenetic relationships of diplomystids | 79 |
| V. Notes on ecology and distribution of diplomystids | 80 |
| VI. Features of Diplomystidae and comparison with other siluroids | 82 |
| Skin 82, Inner ear and otolith 84, Pterosphenoid — parasphenoid 85, | |
| Vomer 85, Hyomandibular articulation with cranium 85, „Lap” joint between | |
| hyomandibula and metapterygoid 86, Coronomeckelian bone 86, | |
| Palatine — maxilla 86, Second ural centrum 86, Rows of maxillary teeth | |
| 87, Dentate maxilla 88, Size and shape of maxilla 88, Pharyngobranchials | |
| 89, Supraneurals 89, Number of principal caudal fin-rays 89, Barbels 89, | |
| Nasal capsule 91, Mesethmoid-lateral ethmoid-vomer 91, Mesethmoid 92, | |
| Frontal 92, Sphenotic spine 92, Parietal 92, Extrascapular 93, Foramen | |
| for facial, trigeminal and optic nerves 94, Circumorbital bones and eye 96, | |
| Palatine's articulations 97, Pterygoid bones 97, Lower jaw 99, Hyoid arch | |
| 100, Opercular series 101, Weberian apparatus 102, Ligaments of the | |
| Weberian apparatus 104, Aorta and posterior cardinal veins 105, Anterior | |
| abdominal vertebrae excluding the first four 105, Baudelot's ligament 105, | |
| Pectoral proximal radials 106, Pectoral spine 106, Pelvic girdle and splint | |
| 107, Cephalic sensory canals and lateral line 108, Absent structures 109, | |
| Additional bones 109. | |
| VII. Final conclusion | 109 |
| VIII. Acknowledgements | 110 |
| IX. Abstract | 112 |
| X. Zusammenfassung | 113 |
| XI. Resumen | 114 |
| XII. Literature cited | 115 |

I. INTRODUCTION

Siluroid fishes are divided into about 32 families, 13 of them endemic to South America. The family Diplomystidae has been generally considered monogeneric. *Diplomystes*, with two species, *D. chilensis* (Molina, 1782) and *D. viedmensis* Mac Donagh, 1931, the latter with three subspecies, *D. viedmensis viedmensis* Mac Donagh, 1931, *D. viedmensis cuyanus* Ringuet, 1965, and *D. viedmensis mesembrinus* Ringuet, 1982.

These fishes are restricted to southern South America. Older references cited it as widely distributed in central and southern Chile, and from San Juan to Patagonia in Argentina. At the beginning of this century, specimens of Diplomystidae were sold on the markets of Santiago de Chile (Eigenmann 1927) and of Buenos Aires (Berg 1901, Mac Donagh 1931). In contrast, today diplomystids are rarely found in rivers and lakes of Chile and Argentina. *D. chilensis* has disappeared from most of the cited localities as has *Nematogenys inermis*, another endemic southern South American catfish. Reasons for the extirpation of diplomystids (Arratia 1983 a: 218) all relate to their intolerance of changed environments.

Information about diplomystids is currently based upon very few specimens. Some body proportions and counts of rays are given in Valenciennes (1840), Günther (1864), Philippi (1866), Mac Donagh (1931), Ringuet (1965, 1982) and Ringuet et al. (1967). That information is partly contradictory because few specimens were studied and intraspecific variation was not considered (see Arratia et al. 1978, Arratia & Menu Marque 1981, 1984, Arratia 1983 b, for discussion of individual variability of catfishes). Descriptions of the palatine-maxillary mechanism have been given by Alexander (1965) and Gosline (1975); descriptions of the Weberian apparatus by Alexander (1965), Chardon (1968) and Fink & Fink (1981); of the pelvic girdle by Sheldon (1937), Arratia et al. (1978) and Fink & Fink (1981); and of the caudal skeleton by Gosline (1961), Lundberg & Baskin (1969) and Arratia (1982 a).

The Diplomystidae is considered the most primitive living family of the suborder Siluroidei. Our knowledge of this family is mainly based on the Chilean *Diplomystes chilensis*. Characters regarded as primitive are: 1) maxilla not reduced in size, being narrow proximally, broad distally, and bearing a large medial process (Alexander 1965, Fink & Fink 1981), 2) maxilla toothed along most of its ventral border (Eigenmann 1927, Alexander 1965, Gosline 1975, Fink & Fink 1981), 3) "lagenar otolith equal in size to or larger than utricular otolith", 4) principal caudal fin-rays count 9/9 (Lundberg & Baskin 1969, Arratia 1982 a), and 5) maxillary barbels only. Characters 1, 2 and 3 were considered by Fink & Fink (1981) as features shared with primitive teleosts, and 4 and 5 as primitive features within siluroids.

When I finished the review of diplomystids from southern Chile, I received specimens of *Diplomystes chilensis* from "rivers from Santiago" collected by R. Philippi at the end of the last century, on loan from the Museum of Comparative Zoology, Harvard. To my surprise, these fishes are different from diplomystids now inhabiting the rivers

south of Santiago. Today *Diplomystes chilensis* does not occur in rivers of the Aconcagua and Maipo basins (Valparaíso and Santiago, respectively) (Duarte et al. 1971, Dazarola 1972, Arratia 1981 a). I tried therefore to get on loan specimens collected in the last century or at the beginning of this century in those regions. I was able to gather seventy-seven specimens from different localities in Chile, including those from "Santiago market", and a few specimens (nine) from Argentina.

This paper is a detailed description of the family Diplomystidae; a description of the Argentinean diplomystids and a comparison with the Chilean forms is presented for the first time. The family is exhaustively described, as basis for future work on interrelationships of catfishes.

II. MATERIAL AND METHODS

Eighty-six specimens of diplomystids were studied. Meristic and morphometric data were obtained for most specimens. Osteological observations were made on cleared and stained specimens and on radiographs of most specimens. Some of them were cleared and double-stained following a modification of the technique of Dingerkus & Uhler (1977) to permit examination of both cartilage and bone.

Illustrations were prepared by the author with the use of a Wild M-5 stereodissecting microscope equipped with a camera lucida. Details were checked with Leitz and Olympus compound microscopes with high resolution power and phase contrast; ligaments were also checked with polarized light; preparations of the skin were studied with a Stereoscan (SEM) Mark IIA (Cambridge).

The diplomystid specimens belong to:

Laboratorio de Biología, Universidad de Chile, Santiago-Sur (LBUCH);

Instituto de Zoología, Universidad Austral, Chile (IZUA);

Colección Ictiológica, Museo La Plata, Argentina (CIMLP);

Museum of Natural History, Lawrence, Kansas, USA (KU);

Museum of Comparative Zoology, Harvard, USA (MCZ);

Museum of Zoology, Ann Arbor, Michigan, USA (UMNZ);

California Academy of Sciences, San Francisco, California, USA (catalog numbers reading CAS (IUM) formerly of Indiana University, and CAS (SU) formerly of Stanford University);

Muséum national d'histoire Naturelle, Ichtyologie générale et appliquée, Paris, France (MNHN);

British Museum of Natural History, London, England (BMNH);

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, Germany (ZFMK);

Natur-Museum und Forschungs-Institut "Senckenberg", Frankfurt am Main, Germany (SMF);

Museo Zoologico de "La Specola", Firenze, Italy (MZUF);

private collection of Dr. Atila Gosztanyi, Argentina (AG); and private collection of the author (PC).

Material examined is listed in the account of each species.

Numerous cleared and stained (cl & st) siluroid were used for comparison. Most specimens belong to the Division of Ichthyology, University of Kansas (KU), Academy of Natural Sciences of Philadelphia (ANSP), California Academy of Sciences, San Francisco, California (CAS), National Museum of Natural History, Washington D.C. (NMNH), Zoologisches Institut und Zoologisches Museum, Hamburg (ZMH), and private collection (PC); catalog numbers are mentioned in the text and figures.

Measurements

The methods employed to obtain most of the measurements are those described by Hubbs & Lagler (1947). Measurements were obtained with a vernier calliper reading to 0.1 mm, on the left side of each specimen. The maximum depth of the body was taken in front of the base of the first dorsal spine. The depth of the adipose fin was taken at the highest point of the fin. The length of the premaxilla and maxilla was taken from tip to tip of each bone, following their curvature; the length of the sphenotic, from the anterior extreme of the anterolateral process to the posterior margin of the bone; and that of the pterotic, from the anterior margin to the end of the sharp posterior process. The length of the dorsal spines and dorsal fin-rays was taken from the base to the distal end of each spine and ray.

Symmetry was not assumed, it was checked for every feature.

Counts

Counts of rays, vertebrae, teeth, spines, serrae of spines, etc., were made in most specimens under a Wild M-5 stereodissecting microscope; in the smallest specimens, by the use of compound Olympus and Leitz microscopes.

Vertebral counts include the four vertebrae of the Weberian apparatus (the complex vertebra is counted as formed by three centra), and preural centrum 1 (ural centra are not considered). The fin-rays count of dorsal and anal fins follows Hubbs & Lagler (1947). The caudal fin-rays count follows Lundberg & Baskin (1969); besides the standard counts of simple and principal caudal rays, the number of the segmented and unbranched rays of both dorsal and ventral lobes is established for every species. The count of the principal caudal fin-rays of dorsal and ventral lobes is indicated by a slash (/). The count of the pectoral axillary glands considered both sides of the body as indicated by a slash (/).

Explanation of descriptions

The diagnosis and description of the type-species *Diplomystes chilensis* is followed by the diagnoses and descriptions of the other species of *Diplomystes* and the new genus; the last descriptions contrast those species only with *D. chilensis*; the description of *D.*

camposensis n. sp. gives information on ontogenetic changes of some structures. The description of *Diplomystes chilensis* is based on specimens measuring 163 to 230 mm, that of *D. nahuelbutaensis* n. sp. on 120 to 261 mm specimens, that of *D. camposensis* n. sp. on a series of growth of specimens of about 20 to 205 mm, and that of *Olivaichthys viedmensis* is based on about 28 to 206 mm standard length specimens.

The name of each species is followed by a list of figures, synonyms, common names, studied material, type-locality, etymology, diagnosis and description. The list of synonyms pretends to be complete. When the material has not been reexamined and doubt exists about its identity, an interrogation mark (?) precedes the reference. The list of material is that used for the descriptions. Each description presents a general review of the measurements and external morphology; most of the description is based on anatomical features as bones, sensory canals, and skin, as the most relevant structures within diplomystids.

Primitive and derived state of characters

In the present study three criteria are used to determine the primitive state of characters following the phylogenetic method (Hennig 1966, Wiley 1981, Ax 1985): comparison with other ostariophysans as outgroup (Roberts 1973, Fink & Fink 1981, present paper), widespread occurrence of a character within siluriforms, and ontogenetic appearance. Characters which are limited to subgroups within siluriforms are derived (advanced) characters at different levels.

Key-symbols of state of characters

The following symbols are used in the diagnoses to identify the states of characters in diplomystids:

- * = derived feature of Diplomystidae shared with other Siluroidei.
- *1 = unique derived character for the family Diplomystidae within Siluroidei.
- *2 = unique derived character of a genus or species within the family Diplomystidae.
- # unique primitive character to Diplomystidae within Siluroidei.

III. HISTORICAL REVIEW OF THE SPECIES OF DIPLOMYSTIDAE

Numerous authors have briefly described diplomystids under different generic names: e. g., *Silurus*, *Pimelodus*, *Arius*, *Diplomyste*, *Diplomystes*, *Diplomystax* (see synonyms, p. 12). It is not possible to check each specific description against the fishes since most of the type-specimens are lost. Most of the species were described from one or a few specimens.

Molina (1782) gave the first description of the diplomystid species, "*silurus Chilensis*" (no type-specimen mentioned). Gmelin (1806: 830) redescribed *Silurus chilensis* from

Chile, but he confused the two large Chilean freshwater catfishes, *Diplomystes* and *Nematogenys* (see Eigenmann 1927: 37). He mentioned a lanceolate caudal fin which characterizes *Nematogenys*. Valenciennes (1840) considered his *Arius papillosus* as the type-species of *Arius* (= *Diplomystes*). The material he used, deposited at the Muséum national d'histoire Naturelle, Paris, is reconsidered in this paper. Blunt palatine teeth (read vomerine teeth) ("dent mousses et comme gresues") were cited by Valenciennes (1840) as characteristic of the species; the type-locality was broadly designated as Valparaíso and Río de San Yago (= Santiago) (= Aconcagua and Maipo basins, respectively). Guichenot (1848) redescribed and illustrated *Arius papillosus* (= *Diplomystes papillosus*). Differences to Valenciennes' (1840) and Guichenot's (1848) descriptions were discussed by Philippi (1866) who had never seen any *Arius* (= *Diplomystes*) with blunt teeth as described by Valenciennes (1840).

Several additional species were described under the generic name *Arius* (= *Diplomystes*) (one by Leybold 1859, and five by Philippi 1866). The type-locality (Maipo basin) is known for "*Arius Carcharioides*" Leybold and for "*Arius Squalus*" Philippi. Unfortunately the localities of the other three species described by Philippi are unknown. Most diplomystid species previously identified as *Arius* were separated from each other using length and depth of the adipose fin, head length, and coloration.

From 1856 on, the names *Diplomyste* Duméril (1856) or *Diplomystes* Bleeker (1858) have been used for the above mentioned species. *Diplomyste*, (= one pair of barbels), was latinized as *Diplomystes* by Bleeker (1858) and as *Diplomystax* by Günther (1864). The name is not a Greek, or a Latinized Greek, or a strictly vernacular French name. The latinized version, *Diplomystes*, is the one actually accepted (see Gosline 1975: 4, Meyers 1960: 247). "*Diplomyste* per se is not a Greek name or even a Latinized Greek name. The prefix (*diplo*) is in order, but the transliteration *myste* has no meaning. Duméril (1856: 487) literally spells out, in both Greek and Roman alphabets, the derivation of the name, i. e. *diplo* = 'double', and *mystax* = 'poils de la levre superior'. Thus, as Günther (1864) noted, the correct name should be *Diplomystax*. However, the first 'Latinized' version of the French name had already been published (i. e. 'Latinized' by Bleeker as *Diplomystes* in 1858). It is unfortunate that Bleeker chose this variant and not, as Duméril had indicated, *Diplomystax*, since *mystes* means priest" (P. H. Greenwood in litteris).

The best description of *Diplomystes chilensis* is that by Eigenmann (1927). This author (1927: 36, 37) considered as synonyms all previously described species but he did not give arguments for his decision. My studies of Eigenmann's material plus other collections demonstrate me that he was in error.

Eigenmann (1927: 37) wrote that he was informed that the fishes from Santiago market were from Valdivia. That they actually were seems unlikely because of the distance involved and problems of transportation at that time. Most freshwater fishes sold in that market are from the Maipo basin. In addition, the features of Eigenmann's material are similar to those of diplomystids labeled as Santiago or Santiago province (Maipo basin).

Mac Donagh (1931, 1938) described *Diplomystes viedmensis* from Río Negro, Viedma, Mendoza, and San Juan, Argentina by using three specimens. Later, Ringuelet (1965) distinguished two subspecies or "geographic races" based on the same three specimens studied by Mac Donagh (and an additional one): *D. viedmensis cuyanus* from Yaucha, Vilucó, in Mendoza, and probably in San Juan, and *D. viedmensis viedmensis* from Río Negro and Río Aluminé, in Neuquén, Argentina. Ringuelet (1982) erected another "geographic race", *D. viedmensis mesembrinus* from Río Senguer, in Chubut (the southernmost locality known for the family). The description of each Argentinean subspecies considered one or two specimens only, and they are differentiated from each other on some body proportions, aspect of the skin, and coloration; other characters are unknown.

IV. SYSTEMATICS

The family Diplomystidae and their species

The family name **Diplomystidae** (order Siluriformes, suborder Siluroidei) derives from the name of the type-genus *Diplomystes*. Eigenmann (1890: 14) created the family on the basis of one feature (dentate maxilla). Eigenmann & Eigenmann (1890: 9, 25; 1891: 7, 9), Regan (1911: 557), Berg (1940: 447), Bertin & Arambourg (1958: 2305), de Buen (1958: 149) and Ringuelet et al. (1967: 263) define it more extensively. Each diagnosis has had the problem of being based on a combination of features, all being primitive. The emended diagnosis presented below is based on a combination of advanced and primitive characters; features apparently unique, and/or advanced to diplomystids within Siluroidei are discussed below.

D i a g n o s i s (emended): Catfishes with elongate body, more or less compressed caudal peduncle. Relatively large eye, not covered by skin. One pair of (maxillary) barbel. Nasal capsule bounded by mesethmoid, lateral ethmoid, cartilage of vomer, palatine, maxilla and antorbital (*). Pelvic fins broadly separated from each other (*). With (1) pectoral and (2) dorsal spines (*). Most of the dorsal fin base placed in the anterior half of the body. Adipose fin present. Caudal fin forked or slightly emarginated, lobes frequently asymmetric. Anus and urogenital pore narrowly separated. Skin of whole body covered with enormous simple or lobulate papillae embedded in a colloid-like substance (*1).

Extensive invasion of adductor mandibulae over cranial bones (frontal, pterotic, sphenotic, extrascapular and supraoccipital) (*). Sphenotic longer than pterotic (*). Sphenotic spine absent (*). Moderately large extrascapular roofing a small posttemporal fossa. Large lagena (**). Sagitta the largest otolith (*1). Pterosphenoid lacking a suture with the parasphenoid (*1). Parasphenoid lacking lateral wings (*). Large, broad rhomboidal vomer (*1). Dorsal margin of hyomandibula extending onto pterotic, prootic, sphenoid and pterosphenoid (*1). Circumorbital series comprises antorbital

and six to eight tube-like or half-cylinder infraorbitals (*). Long dentate maxilla, broad posteriorly and with long medial process (**). Maxilla with more than one row of functional teeth (*1). Large coronomeckelian bone, in adult stage (*1). Palatine with two articular facets anteriorly articulating with two facets of maxilla (*1). Hyomandibula and metapterygoid united by a "lap" joint (*1). Dorsal and ventral hypohyals present. Four ossified pharyngobranchials of similar length (**). Uncinate process only on epibranchial 3 (*). Pseudobranch present. Ossified supraneurals 3-4 present (**). Complex vertebra 2-4 not fused with vertebra 5. Separate second ural centrum present in young, lost in adults (*1). 9/9 principal caudal rays (**).

C o n t e n t : Two genera and five species:

1. Type-genus: *Diplomystes* Duméril:

Diplomystes chilensis (Molina, 1782)

Diplomystes nahuelbutaensis n. sp.

Diplomystes camposensis n. sp.

Diplomystes sp.

2. *Olivaichthys* n. gen.

Olivaichthys viedmensis (Mac Donagh, 1931).

G e o g r a p h i c a l d i s t r i b u t i o n : Freshwater, rivers and lakes, of Chile and Argentina, southern South America.

R e m a r k : No fossil diplomystids known.

Genus *Diplomystes* Duméril, 1856

S y n o n y m s :

Diplomyste: Duméril, A. M. (1856): Ichthyol, Analyt.: 487. — Eigenmann, C. (1927): Mem. Nat. Acad. Sci. 22: 36. — Gosline, W. (1945): Bol. Mus. Nac. (Rio de Janeiro), n. s., Zool. (33): 6. — de Buen, F. (1958): Inv. Zool. Chilenas 5: 150.

Diplomystes: Bleeker, P. (1858): Archipelagi Indici Prodomus I: 56. — Eigenmann, C., & R. Eigenmann (1890): Occas. Papers Calif. Acad. Sci., I: 26. — (1891): Proc. United States Nat. Mus., XIV: 13. — Berg, C. (1901): Com. Mus. Nac. Buenos Aires, t. 1 (9): 293. — (?) Ringuelet et al. (1967): Los Peces Argentinos de Agua Dulce: 263. — Arratia, G. (1981 a): Bull. Mus. Nac. Hist. Natur., Chile, Publ. Ocas. 34: 44.

Diplomystax: Günther, A. (1864): Cat. Fishes Brit. Mus., v. V: 180.

G e o g r a p h i c a l d i s t r i b u t i o n : Central and southern Chile, South America.

D i a g n o s i s : Sphenotic more than 150 % of pterotic length (*2). Sphenotic with long anterolateral process (*2). Maxilla with two functional rows of teeth anteriorly, one row of teeth posteriorly, few maxillary teeth in adult (8-19). Three or none pectoral distal radials (*2). Loss of a separate pelvic radial (*2).

T y p e - s p e c i e s : *Diplomystes chilensis* (Molina, 1782).

Diplomystes chilensis (Molina, 1782)

(Figs. 1A—C; 2A—D; 3A; 4A—B; 5A—B; 6A—C; 7A—D; 8A; 9A—C; 10A; 38; Tables 1—3)

S y n o n y m s :

Silurus chilensis: Molina, J. I. (1782): Saggio sulla storia naturale del Chili, lib. 4: 225. — Bonnaterre (1788): Tableau Encyclop. Ichthyologie: 152. — (?) Gmelin, J. F. (1789): Systema Naturae Linn., pt. 1: 1359. — Bloch, M. E., & J. S. Schneider (1801): Systema Ichthyologiae: 378. — Molina, J. I. (1808): Geogr. Nat. Civil Hist. Chile (Irving's translation), n. 1: 153.

Pimelodus chilensis: Lacépède, B. G. (1803): Hist. Nat. Poiss., v. V: 114; 1840: 118 (Valparaíso, Santiago).

Arius papillosus: Valenciennes, A. (1840): Hist. Nat. Poiss., v. 15: 118 (Valparaíso, Santiago, Chile). — Guichenot, A. (1848): Hist. Chile, Zool., v. II: 305 (Chile), atlas, 1854, pl. 5 bis, fig. 1. — Philippi, R. (1866): Mber. Akad. Wiss. Berlin: 710.

Diplomyste papillosus: Duméril, A. M. (1856): Ichthyol. Analyt.: 487. — Eigenmann, C. (1909): Reports Princeton Univ. Exped. Patagonia III: 252. — Gosline, W. (1945): Bol. Mus. Nac., Zool., Rio de Janeiro: 33.

Diplomystes papillosus: Bleeker, P. (1858): Archipelagi Indici Prodomus I: 56; (1863): Nederl. Tijdschr. Dierk. I: 92. — Eigenmann, C., & R. Eigenmann (1888): Proc. Calif. Acad. Sci., 2d, ser. I: 149; (1890): Occas. Papers Calif. Acad. Sci., I: 26; (?) Lundberg, J., & J. Baskin (1969): Amer. Mus. Novitates (2398): 11, 18, 34—36. — Fink, S., & W. Fink (1981): J. Zool. Linn. Soc. 72 (4): 308—341.

Arius carcharioides: Leybold, F. (1859): An. Univers. Chile, v. XVI: 1083 (Río Seco, Colina, Province of Santiago).

Diplomystax papillosus: Günther, A. (1864): Cat. Fishes Brit. Mus., v. V: 180 (Chile).

Arius squalus: Philippi, R. (1866): Mber. Akad. Wiss. Berlin: 714 (Paine, province of Santiago). — Delfin, F. (1899): Rev. Chilena Hist. Nat. 3 (10—11): 156.

Arius carcharias: Philippi, R. (1866): Mber. Akad. Wiss. Berlin: 711 (Chile).

Arius villosus: Philippi, R. (1866): Mber. Akad. Wiss. Berlin: 713.

Arius micropterus: Philippi, R. (1866): Mber. Akad. Wiss. Berlin: 713. — Delfin, F. (1899): Rev. Chilena Hist. Natur. 3 (10—11): 156.

Arius synodon: Philippi, R. (1866): Mber. Akad. Wiss. Berlin: 714. — Delfin, F. (1899): Rev. Chilena Hist. Natur. 3 (10—11): 156. Eigenmann (1927) considers this species as synonym of *D. chilensis* although the head length is 5.9 in total length according to Philippi (1866); such proportion was not found in any of the specimens studied here; unfortunately the type-specimen — supposedly at the Museo Nacional de Historia Natural, Chile — could not be located.

Diplomyste chilensis: Eigenmann, C. (1927): Mem. Nat. Acad. Sci. 22: 13, 15, 20, 36, 37, in part. — (?) Fowler, H. W. (1951): Rev. Chilena Hist. Natur. (1947—1949): 281. — Mann, G. (1954): La vida de los peces en aguas chilenas; Santiago: 158 (in part). — (?) de Buen, F. (1958): Inv. Zool. Chilenas 5: 150—151.

Diplomystes chilensis: (?) Campos, H. (1972): Mus. Nac. Hist. Natur., Chile, Not. Mensual (198–199): 9–11.

Common names: "tollo", "tollo de agua dulce", "bagre".

Studied material:

Syntypes: MNHN B. 584: 1 specimen; Santiago (Chile); coll. C. Gay; 1832. — MNHN B. 585: 4 specimens; Santiago; coll. C. Gay; 1832.

Additional specimens: MNHN 1212: 1 specimen; Santiago; coll. C. Gay; 1832. — MNHN A. 9028: 1 specimen; Santiago; coll. C. Gay; 1832. — MCZ 8290: 2 specimens (alcohol) and 3 specimens (cl & st); rivers of Santiago; Leyboldt-Thayer expedition. — MCZ 36195: 1 specimen; Santiago; coll. R. Philippi. — CAS 13706: 8 specimens; Santiago market; coll. C. Eigenmann; 1919. — CAS 27839 (IUM 15550): 1 specimen; Santiago market; coll. C. Eigenmann; 1919. — CAS 45718: 1 specimen; Chile; coll. C. Eigenmann; 1919. — CAS 55427: 2 specimens; Santiago market; coll. C. Eigenmann; 1919. — CAS (SU) 23936: 1 specimen; coll. C. Eigenmann; 1919.

Type-locality: Rivers from near Valparaíso and Santiago, Chile, South America (apparently now extinct).

Diagnosis: Catfish with all fins having extremely fleshy bases. Head short, 24 to 27 % of standard length. Origin of pelvic fin anteriorly to the halflength of standard length (*2). Eye small, its diameter 31 to 44 % (\bar{x} = 35.2) in preorbital length. Nostrils surrounded by a fleshy fold; narial bridge (skin fold) partially obscuring posterior nostril. Few maxillary teeth (8–13, commonly 9). Anterior processes of the palatine fused (*2). Palatine short, its facets for lateral ethmoid, and cartilage joining with mesethmoid, vomer, lateral ethmoid and orbitoshenoid about half length of bone. Foramen for facial (on hyomandibula) hidden by a well developed arcus palatini crest. Few dorsal (14–18) and ventral (14–17) procurrent caudal rays (*2); 2/2 segmented unbranched caudal rays (*2). Numerous long basal papillae bearing seven to ten small projections or buds on skin around base barbel (*2). Numerous long lobulated or simple papillae covering the whole trunk (*2). Maxillary barbel and roof of mouth with many long papillae and elongate skin folds having taste buds; many long papillae on floor of mouth. One to three pectoral axillary glands (commonly two).

Coloration: Body entirely covered by grey "hairs" becoming slightly brownish toward the caudal region; white on ventral region (fresh material, according to Leybold 1859). Brown in the flanks, a little greenish, with or without spots; dorsum brown, flanks green, with brownish spots on dorsum and flanks, greyish ventrally (according to Valenciennes 1840, and Guichenot 1848).

Description: Elongate diplomystids (Fig. 1A) of about 210 mm total length; maximum length known 230 mm (MNHN B. 548). Origin of the dorsal fin closer to

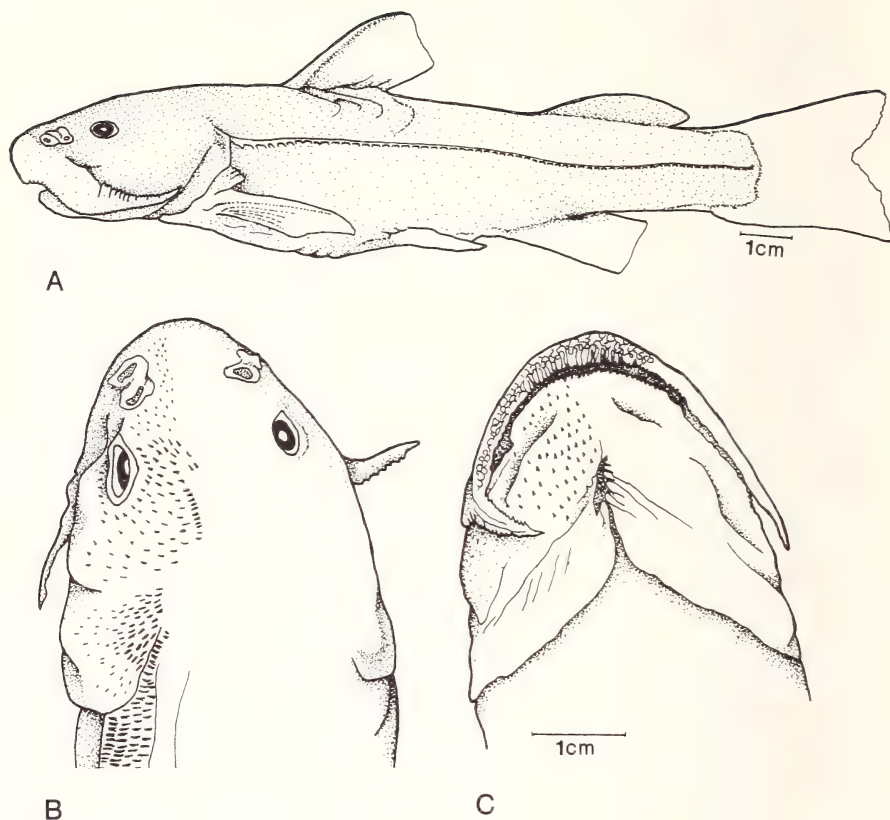


Fig. 1: *Diplomystes chilensis* (MCZ 8290). — A: Lateral view; B: Head, dorsal view; C: Head, ventral view. B—C illustrate (on left side) length of papillae.

snout than to base of tail (predorsal length 33 to 38 % of standard length); snout short, preorbital length 28 to 39 % of head length. Dorsal fin base shorter than deep. Dorsal spine shorter than the longest ray (73 to 93 % of the longest ray). Depth of adipose fin 20 to 32 % of its length (one specimen with a low adipose fin, 17 % of its length). Depth of adipose fin variable (16 to 32 % of its length, commonly 23 to 29 % of its length). For other body proportions see Table 1; for number of teeth, vertebrae and rays, Table 2.

Snout (Fig. 1B, C) pointed in young, slightly pointed or rounded in larger specimens. Subterminal mouth. Extremely fleshy snout and lips and base of maxillary barbel. Barbel length variable (shorter in MCZ 8290 and 36195; 39 to 44 % of head length), dorsal margin of barbel with numerous fleshy folds. Eye relatively small (Table 1) and placed dorsolaterally.

Table 1: Body proportions of species of *Diplomystes*. — max: maximum value; min: minimum value; N: number of specimens; \bar{x} : average; *: exceptional values found in one specimen.

| | <i>Diplomystes chilensis</i> | | | <i>Diplomystes nahuelbutensis</i> | | | <i>Diplomystes camposensis</i> | | |
|---------------------------------------------|------------------------------|-----------|----------|-----------------------------------|-----------|-----|--------------------------------|-----------|----------|
| | min | \bar{x} | max | min | \bar{x} | max | min | \bar{x} | max |
| N | | 13 | | | 13 | | | 20 | |
| Total length / head length | 4.5 | (4.8) | 5.1 | 4.0 | (4.4) | 4.7 | 3.9 | (4.3) | 4.8 |
| Standard length / head length | 3.7 | (4.0) | 4.3 | 3.3 | (3.7) | 4.0 | 3.1 | (3.5) | 4.1 |
| Head length / standard length (%) | 23 | (24.9) | 27 | 25 | (26.7) | 30 | 24 | (28.8) | 31 |
| Predorsal length / standard length (%) | 31 | (34.7) | 38 | 33 | (35.9) | 39 | 35 | (37.5) | 40 |
| Preadipose fin length / standard length (%) | 63 | (65.9) | 70 | 62 | (67.5) | 73 | 61 | (67.8) | 73 |
| Prepelvic length / standard length (%) | 44 | (46.7) | 49 | 48 | (50.0) | 54 | 49 | (51.8) | 57 |
| Precanal length / standard length (%) | 60 | (63.7) | 67 | 63 | (66.3) | 70 | 60 | (65.4) | 79 |
| Adipose fin length / standard length (%) | 20 | (21.8) | 24 | 16 | (19.8) | 24 | 18 | (20.0) | 22 |
| Barbel length / head length (%) | 39 | (43.8) | 44 (61)* | 32 | (43.8) | 51 | 48 | (52.5) | 65 (39)* |
| Preorbital length / head length (%) | 29 | (34.2) | 39 | 25 | (29.1) | 35 | 31 | (35.2) | 41 |
| Preorbital length / standard length (%) | 7 | (8.5) | 10 | 7 | (7.7) | 9 | 9 | (9.8) | 14 |
| Head depth / standard length (%) | 11 | (12.9) | 14 | 12 | (13.4) | 15 | 13 | (15.6) | 18 |
| Head depth / head length (%) | 48 | (51.0) | 55 | 46 | (50.3) | 57 | 46 | (56.7) | 79 |
| Adipose fin depth / adipose fin length (%) | 17 | (25.0) | 32 | 16 | (18.7) | 25 | 22 | (26.3) | 31 |
| Peduncle depth / standard length (%) | 9 | (10.1) | 11 | 7 | (9.6) | 11 | 9 | (10.9) | 15 |
| Head width / head length (%) | 62 | (70.0) | 72 (84)* | 66 | (74.6) | 85 | 64 | (76.7) | 96 |
| Mouth width / head width (%) | 53 | (62.7) | 70 | 54 | (63.8) | 82 | 44 | (55.4) | 76 |
| Mouth width / head length (%) | 36 | (44.1) | 57 | 41 | (48.7) | 59 | 30 | (43.6) | 56 |
| Interorbital width / head length (%) | 26 | (31.7) | 38 | 29 | (33.1) | 42 | 28 | (34.8) | 42 |
| Interorbital width / head width (%) | 36 | (43.5) | 50 | 34 | (42.5) | 55 | 37 | (41.6) | 49 |
| Eye diameter / head length (%) | 7 | (11.2) | 14 | 11 | (14.8) | 19 | 11 | (14.7) | 17 |
| Eye diameter / preorbital length (%) | 31 | (35.8) | 44 | 40 | (51.1) | 65 | 34 | (42.9) | 64 |

Table 2: Teeth, vertebrae and rays of *Diplomystes*. — Count of maxillary teeth and pectoral serrae only in large specimens. (sp: splint; Roman numbers: spines; \bar{x} : average; *: according to Eigenmann & Eigenmann 1890, Eigenmann 1927).

| | <i>Diplomystes chilensis</i> | <i>Diplomystes nahuelbutaensis</i> | <i>Diplomystes camposensis</i> |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Maxillary teeth | 8 (\bar{x} : 9) 13 | 11 (\bar{x} : 10.5) 13 | 12 (\bar{x} : 14.6) 19 |
| Branchiostegal rays | 8–9 (7)* | 9–10 | 9–10 |
| Vertebrae | 41–43 | 39–41 | 40–44 |
| Precaudal vertebrae | 14–17 | 15–17 | 15–17 |
| Caudal vertebrae | 23–27 | 23–26 | 26–27 |
| Ribs | 10–12 | 11–13 | 11–13 |
| Pectoral rays | I+9–10 | I+9 | I+9 |
| Pectoral serrae | 12 | 8–9 | 9–12 |
| Pelvic rays | sp+6 | sp+6 | sp+6 |
| Dorsal rays | II+7 (I+7–8)* | II+7 | II+7 |
| Dorsal pterygiophores | 8 | 8 | 8 |
| Anal rays | 12–15 (9–12)* | 14–15 | 11–15 |
| Principal anal rays | 9–11 | 10–11 | 8–11 |
| Anal pterygiophores | 10–12 | 11–13 | 12 |
| Caudal rays | 47 (\bar{x} : 48.9) 53 | 47 (\bar{x} : 49.6) 52 | 52 (\bar{x} : 52.7) 56 |
| Dorsal procurent caudal rays | 14 (\bar{x} : 15.3) 18 | 15 (\bar{x} : 16.3) 18 | 17 (\bar{x} : 17.6) 19 |
| Ventral procurent caudal rays | 14 (\bar{x} : 14.9) 17 | 14 (\bar{x} : 15.8) 18 | 17 (\bar{x} : 18.0) 19 |
| Rays of dorsal caudal lobe | 23 (\bar{x} : 24.3) 27 | 24 (\bar{x} : 25.3) 27 | 26 (\bar{x} : 26.5) 28 |
| Rays of ventral caudal lobe | 23 (\bar{x} : 22.9) 26 | 23 (\bar{x} : 24.8) 27 | 25 (\bar{x} : 26.1) 28 |

Branchiostegal membranes weakly joined to isthmus, widely joined to each other (usually they are folded in preserved material) and extending broadly posterior to opercle (Fig. 1C).

A thick layer of adipose tissue lies beneath the skin of the head and over the roof of the cranium, extending broadly over and in front of the mesethmoid. The adductor mandibulae originates on the roof of the frontal, sphenotic, pterotic, supraoccipital and extrascapular; its stronger areas of attachment are on the pterotic, the strongest being on the transverse crest on the supraoccipital which extends onto the frontal. Dorsally, the adductor mandibulae muscles are separated from each other by only a short distance and they are partially covered by the layer of adipose tissue. There are bad differentiated divisions of the adductor mandibulae; the lower part inserts musculously entirely on the medial part of the posterodorsal border of the angulo-articular (not on the dentary); the dorsal and inner parts of the muscle insert tendinously on the coronoid cartilage, and on the large coronomeckelian bone.

The liver is lobulated; the longest lobe is placed on the left side of the body; enormous blood vessels irrigate the mesenterium and the liver. The kidneys occupy most of the dorsal region of the pleuroperitoneal cavity; they become broader anteriorly and partially surround the gasbladder laterally. The testes are deeply incised producing larger lobes anteriorly and many elongate fine lobes distally. Only one large ovaric sac is present; it does not show an external division; the wall of this ovaric sac is thick and encloses many small oocytes.



Fig. 2: *Diplomystes chilensis* (MNHN B. 585). — SEM of skin (colloid-like substance removed). A: Papillae and buds of the skin of the dorsoposterior region of the maxillary barbel (SEM 52x); B: Enlargement of the papillae and buds illustrated in A (SEM 152x); C: Papillae and taste bud of the roof of the mouth (SEM 470x); D: Large pit organ and papillae of the skin of the dorsal part of the trunk just posterior to the head (SEM 43x).

Numerous long (1 to 2 mm) lobulated or simple papillae (2A, D) all over the body, including fins and mouth. The papillae (and cephalic sensory tubules and tubules of the lateral line) all over the skin of the body are embedded in a colloid-like substance of unknown chemical composition which makes the skin look smooth. Only the distal tips of the papillae (and the sensory pores) are exposed, otherwise the colloid-like substance,

fills all spaces between papillae (and the sensory tubules). Each papilla of the barbel, and area closer to the barbel, usually bears on its tip one to ten small projections (Fig. 2A, B) of similar shape as the basal papilla. Underside of upper lip, maxillary barbel (Fig. 1C, 2A, B, 3A) and roof of mouth have a characteristic configuration of extremely elongate skin folds, deep grooves and papillae. Taste buds (Fig. 2C) of roof of the mouth, are placed in long, sharp papillae, usually each papilla has two taste buds on the distal tip; the papillae of the mouth are ordered in rows. Other taste buds are placed on longitudinal skin folds extending along median and lateral regions of the roof of mouth. Floor of mouth has many long papillae in syntypes, fewer papillae in other specimens. Ventral region of head and branchiostegal membranes are covered by many sharp or rounded papillae, especially elongate in MNHN B. 584, B. 585, 1212 and A. 9082. Papillae are longest in dorsolateral region, immediately behind opercle and dorsal to pectoral fin (Fig. 1B). The examination with SEM shows that papillae of dorsal region of trunk are elongate, they lack the eight to ten projections present on papillae around barbels (compare Figs. 2A, B, D). Pit organs (Fig. 2D) are easily confused with the papillae; they are elongate and they may be lobulated or simple, as the papillae. Papillae are slightly shorter on dorsal part of opercle and between orbits.

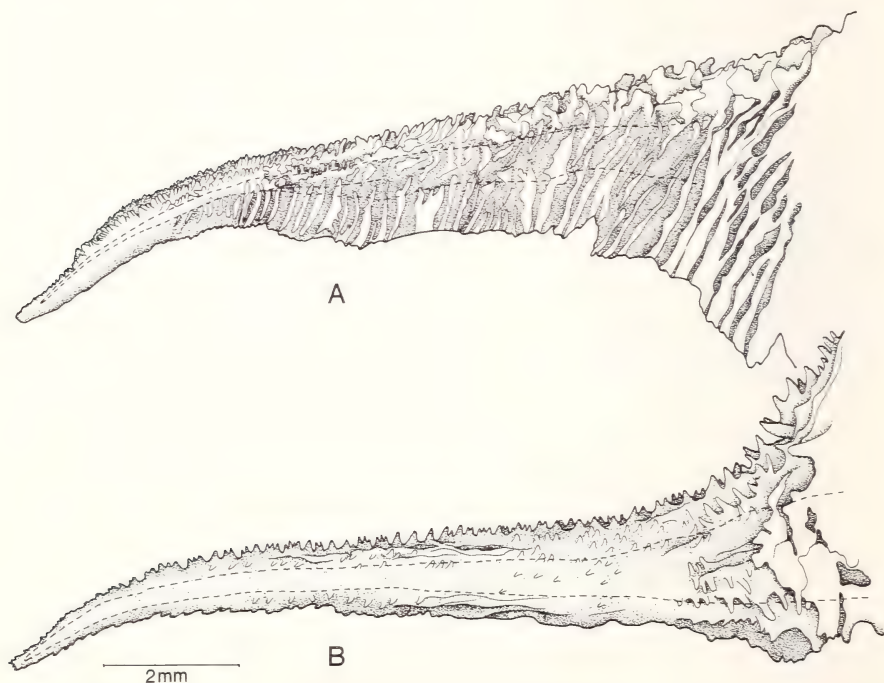


Fig. 3: Papillae and skin folds of the maxillary barbel in median view. — A: *Diplomystes chilensis* (MCZ 8290); B: *Diplomystes camposensis* n. sp. (KU 19209).

Pectoral axillary glands opening through skin just below cleithral process, in deep cleft where the pectoral spine rests. Opening rounded or elongate; some glands contain a large yellow ball, resembling condensed mucus. Most specimens have 2/2 pectoral axillary glands, two specimens with 1/1.

Anus and urogenital pore narrowly separate, the latter piercing a rounded or triangular urogenital papilla. Anus and urogenital pore placed between pelvic fins but not covered by fin-rays.

Lateral line enclosed along flank by ossicles of irregular shape and length; lateral line complete (to base of principal caudal rays) or nearly so; end of lateral line curves dorsally or in some few specimens, ventrally.

All specimens studied here were discolored. According to Molina (1782) the catfish is "brown upon the sides and whitish under the belly". According to Valenciennes (1840) the color is greyish, a little greenish on the back and without any spots as the figure shows; according to Guichenot (in Gay 1848) it is brownish with green spots on the back, however his figure shows that the whole animal is marbled with brownish spots, the back brown, the flank green, the belly greyish and all colors change continuously into each other" (in Philippi 1866). The most interesting description is that of Leybold (1859: 1084) based on fresh material ("the upper and lower lips are covered by white papillae; the body is entirely covered by soft grey 'hairs', becoming slightly brownish towards the caudal region and white on the ventral region").

Several osteological features of diplomystids have been used by former authors to justify the primitiveness of the family; all of them based on one or two specimens. Here follows a detailed description of anatomy of taxonomic and phylogenetic value.

Cranium

The dorsal surface of the cranium is gently inclined, producing a slightly curved profile anteriorly. The mesethmoid (Fig. 4A, 5A, B) is laterally compressed for most of its length and projects ventrolaterally into the anteroventral processes which articulate with the dorsal surface of the premaxillae. Dorsoposteriorly, the mesethmoid joins by simple "lap" joint with the frontals; laterally with the lateral ethmoid and ventrally with the vomer through a synchondral joint. A median unossified space (filled with cartilage) lies between the mesethmoid, lateral ethmoid and vomer.

Each lateral ethmoid forms a lateral wing extending posterolateral to the mesethmoid and ventrolateral to the frontal. Each lateral ethmoid is widely overlapped by the frontal (Fig. 4A). Each long tube-like nasal bone lies anteriorly adjacent to the lateral ethmoid.

The dorsal surface of the cranium is mainly roofed by the frontals (Fig. 4A), which are widest at the level of the lateral ethmoid. Two long fontanelles separate the frontals; both fontanelles are of similar length, the posterior one prolonged into the supraoccipital while the anterior one extends into the mesethmoid. The region between the fon-

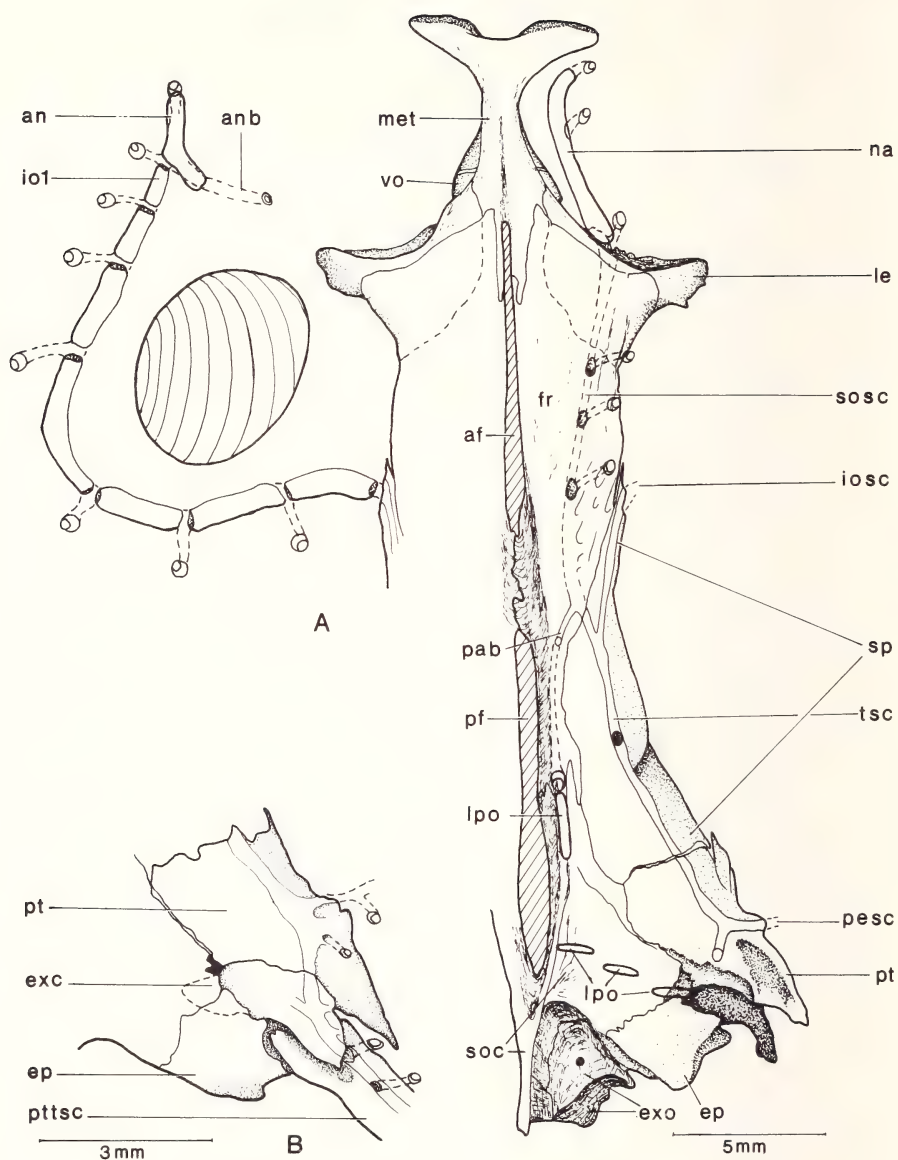


Fig. 4: *Diplomystes chilensis* (MCZ 8290, MNHN B. 585). — A: Cranium in dorsal view (extrascapular removed), and circumorbital series; large pit organs figured on the right side; B: Posterior part of cranium in dorsal view illustrating relationships of the extrascapular with cranial and uppermost pectoral girdle bones.

af: anterior frontal fontanelle; an: antorbital; anb: antorbital branch of infraorbital sensory canal;

tanelles and along the lateral margin of the posterior fontanelle is raised for the origin of muscles (adductor mandibulae).

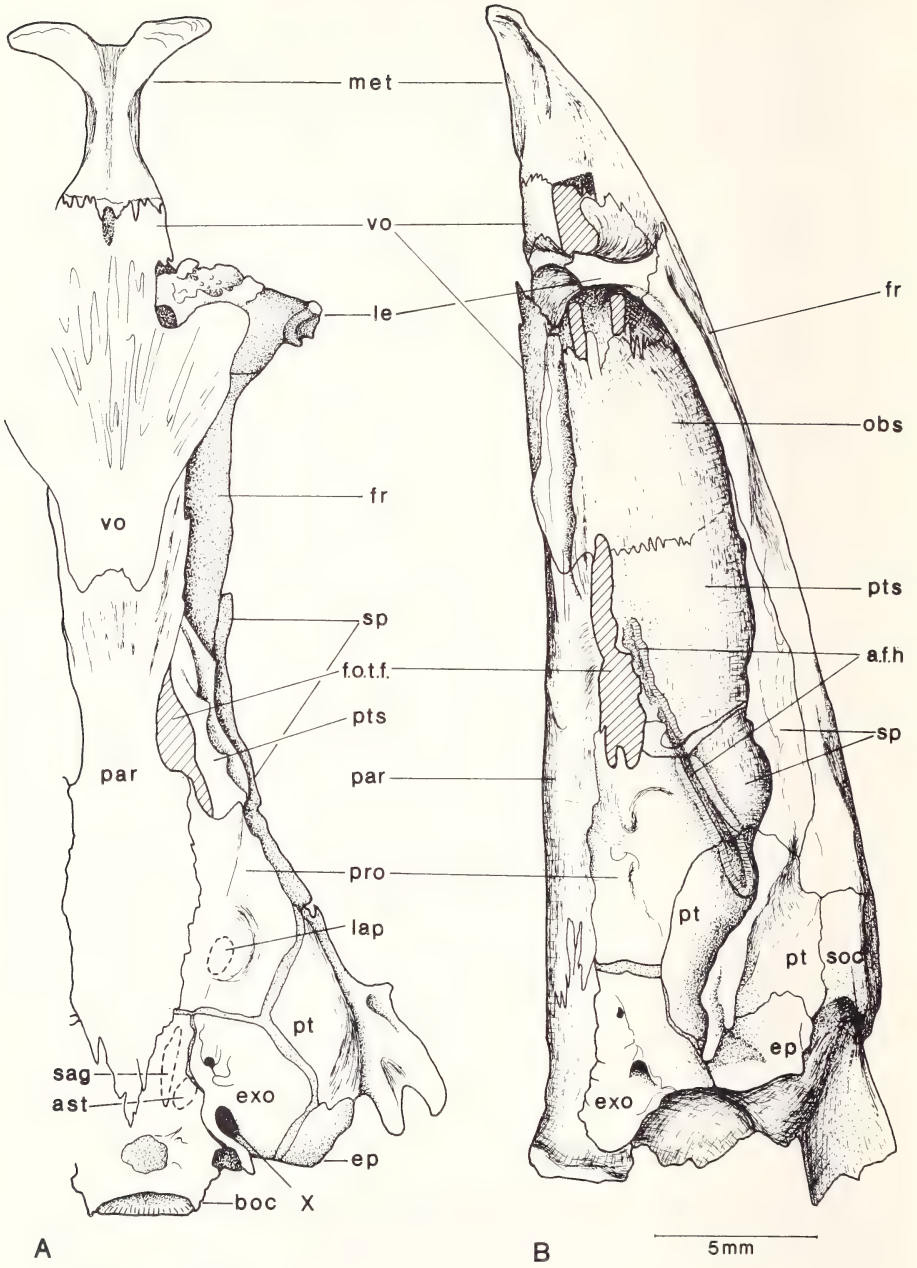
The sphenotic is elongate, longer than the pterotic; externally it is narrow anteriorly, and it lacks a sphenotic spine (= postorbital process of McMurrich 1884 a). The pterotic is posteroventrally angular; anteriorly it forms an external sharp projection. The pterotic, epioccipital and supraoccipital enclose a posttemporal fossa (Fig. 4A) (= temporal fossa of Alexander 1965) which is roofed by the extrascapular (Fig. 4B).

A small flat, thin extrascapular (Fig. 4B) lies on the pterotic and the dorsal limb of the posttemporosupracleithrum; the bone lies partially below the supraoccipital and epioccipital, and is strongly sutured to the cranium in large specimens. The boomerang-shaped extrascapular carries a short section of the main lateral canal on its external lateral surface; apparently the main lateral canal does not give off a supratemporal commissure.

The supraoccipital crest is small, only slightly elevated, and its dorsal surface smooth and narrow. The intercalar is absent. The exoccipitals (Fig. 5A, B) are comparatively large bones forming the posteroventral walls of the neurocranium; each is slightly inflated ventrally and bears a large oval foramen for the vagus nerve and a small one for the glossopharyngeal nerve. Each exoccipital sutures dorsally with the supraoccipital, joins synchondrally with the pterotic and epioccipital dorsally and the prootic ventrally, and sutures with the basioccipital ventrally. No space separates the basi- and exoccipitals.

The short basioccipital (Fig. 5A, B) sutures anteriorly with the parasphenoid, which extends posteriorly partially covering the basioccipital. Each prootic is slightly inflated ventrolaterally and opens anteriorly in a large trigeminofacial foramen for the optic, facial and trigeminal nerves; the foramen is bounded by the parasphenoid, prootic, pterosphenoid, and orbitosphenoid. The prootic sutures ventrally with the parasphenoid and joins synchondrally with the exoccipital posteriorly, pterotic and sphenotic dorsally and pterosphenoid anteriorly. The hyomandibular articulation includes a small region of the pterotic, runs along the sphenotic-prootic joint, and continues extensively in a narrow groove in the pterosphenoid in adults, whereas it articulates mainly with sphenotic and prootic in young. The hyomandibular articulation has a dorsal position in the pterotic, then inclines abruptly ventrally along the sphenotic-prootic joint ending in the pterosphenoid close to the optic, facial and trigeminal foramen. The pterosphenoid is a rather large bone forming the dorsal boundary of this foramen and therefore does not suture with the parasphenoid as in other catfishes.

ep: epioccipital; exc: extrascapular; exo: exoccipital; fr: frontal; iol: first infraorbital; iosc: infraorbital sensory canal; le: lateral ethmoid; lpo: large pit organs; met: mesethmoid; na: nasal; pab: parietal branch of supraorbital sensory canal; pesc: preopercular sensory canal; pf: posterior frontal fontanelle; pt: pterotic; ptts: posttemporosupracleithrum; soc: supraoccipital; sosc: supraorbital sensory canal; sp: sphenotic; tsc: temporal sensory canal; vo: vomer.



A basiptyergoid process is lacking. The parasphenoid (Fig. 5A, B) is broad and covered anteriorly by the posterior part of the vomer. The parasphenoid extends broadly below the basioccipital, lacks a lateral wing articulating with the prootic, or the wing is rudimentary. The large rhomboidal shaped vomer joins with the parasphenoid, orbitosphenoid, lateral ethmoid and mesethmoid. There are two elongate foramina between the lateral ethmoid and orbitosphenoid (Fig. 5A), placed mainly in the posterior part of the lateral ethmoids.

Two (occasionally one) autogenous tooth plates lie on the ventral face of the vomer; each tooth plate bears conic teeth larger and broader (but not longer) than those of the external row of both the premaxilla and dentary.

Circumorbital series

The circumorbital series (Fig. 4A) consists of antorbital and seven (occasionally six) bony tubes enclosing the infraorbital sensory canal, which ends dorsally to antorbital. The antorbital is a thin, slightly comma-shaped bone which relates to the maxilla by a ligament. Supraorbital and sclerotic bones are absent.

Palato-quadrate and mandibular apparatus

The premaxilla is shorter than the maxilla (it is more than 60 % of maxillary length). The premaxillae seem to be fused in the midline in specimens MNHN 1212 and 9028 (208.4 and 202.1 mm in total length, respectively). Six to eight irregular rows of tall teeth cover the ventral surface of the premaxilla. The largest are in the two external rows and are spatulate or incisiform; the teeth of internal rows are gradually smaller and may be conic or slightly incisiform.

The maxilla lies ventrolateral to the premaxilla; its articular process is long; lateral to the articular process, the maxilla curves abruptly backward, ending in a broad truncate or slightly truncate posterior margin. About two-thirds of its ventral margin carries tall, spatulate or slightly incisiform teeth; near the articular process they are ordered in two rows and posteriorly in one row. Eight to thirteen teeth may be found in each adult maxilla, the most common count is nine; the teeth of the external row are of similar length along the maxilla. The maxilla articulates with the palatine through two facets; posterolaterally it supports the (?)cartilaginous base of the maxillary barbel.

Fig. 5: *Diplomystes chilensis* (MCZ 8290). — A: Cranium in ventral view (vomerine tooth plates removed); B: Cranium in lateral view.

a.f.h.: articular facet for hyomandibula; ast: asteriscus; boc: basioccipital; ep: epioccipital; exo: exoccipital; f.o.t.f.: foramen for optic, trigeminal and facial nerves; fr: frontal; lap: lapillus; le: lateral ethmoid; met: mesethmoid; obs: orbitosphenoid; par: parasphenoid; pro: prootic; pt: pterotic; pts: pterosphphenoid; sag: sagitta; soc: supraoccipital; sp: sphenotic; vo: vomer; X: foramen for vagus nerve.

The palatine has both anterior processes fused (Fig. 6A) (specimens MNHN B. 585, MCZ 8290, CAS 13706; Fink & Fink 1981: 11). The posterior part of the palatine is short. Palatine teeth are absent with one exception (MNHN 1212) where only one palatine bears a tooth plate with six conic teeth. The palatine anteriorly forms a narrow double surface articulating with the maxilla; dorsally it has two articular facets, the inner one for a cartilage joining with the mesethmoid, vomer (mainly), lateral ethmoid and the orbitosphenoid, the external one for the lateral ethmoid; both facets are near the midlength of the palatine.

The palatine extends posteriorly beyond its articulation with the lateral ethmoid, forming a slightly broad projection directed medially. A small thin bone lies behind the posterior extremity of the palatine (bone 4 of McMurrich 1884 a: 284; mesopterygoid or endopterygoid of other authors) in some specimens (MNHN B. 585, MCZ 8290). Bone 4 encloses partially the cartilage of the posterior extremity of the palatine.

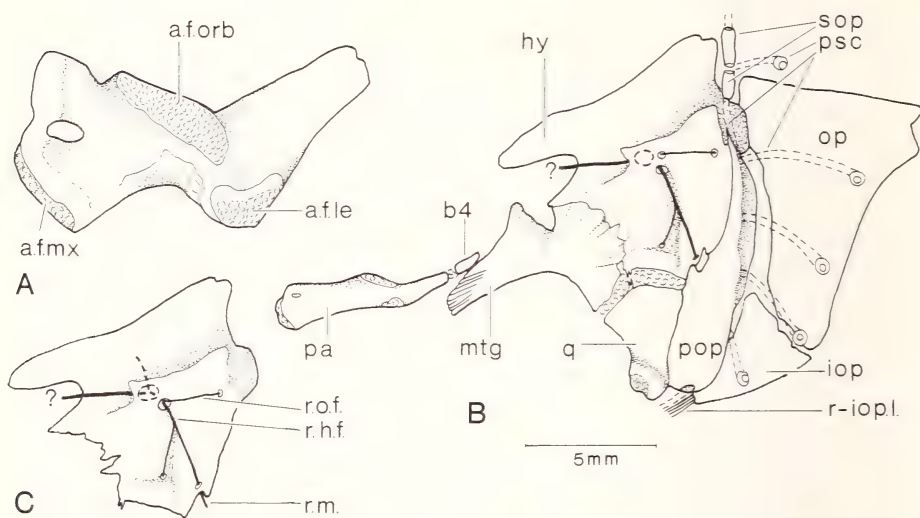


Fig. 6: *Diplomystes chilensis* (MCZ 8290, MNHN B. 585). — Suspensorium and opercular apparatus.

A: Palatine, dorsal view; B: Palatine, quadrate, hyomandibula, metapterygoid and opercular apparatus (preopercular sensory canal illustrated), lateral view; C: Hyomandibula and facial nerve, lateral view.

a.f.le: articular facet for lateral ethmoid; a.f.mx: articular facet for maxilla; a.f.orb: articular facet for cartilage joining with mesethmoid, vomer (mainly), lateral ethmoid and orbitosphenoid; b4: bone 4 of McMurrich; hy: hyomandibula; iop: interopercle; mtg: metapterygoid; op: opercle; pa: palatine; pop: preopercle; psc: preopercular sensory canal; q: quadrate; r.h.f.: ramus hyomandibular of facial nerve; r-iop.l.: ligamentum mandibularis interoperculare; r.m.: ramus mandibularis; r.o.f.: ramus opercularis facialis; sop: suprapreopercles; ?: unknown ramus.

According to my studies on *Diplomystes chilensis*, two pterygoid bones may be present: the metapterygoid and occasionally an additional pterygoid (ectopterygoid of other authors). When an additional pterygoid is present, it is a small oval bone lying ventral to the posterior end of the palatine and of bone 4 of McMurrich. A short ligament extends between the palatine and the additional pterygoid, when it is present. No cartilage joins both bones. The bone 4 of McMurrich arises as an ossification around the posterior cartilage of the palatine. The upper posterior border of the metapterygoid is somewhat concave; the medial ridge of most of the anterodorsal flange of the bone is attached by ligaments to the vomer and to the parasphenoid (MNHN B. 585), to the lateral ethmoid, to the vomer and to the parasphenoid in other specimen (CAS 13706) (to the lateral ethmoid according to Regan 1911; only to vomer, according to Alexander 1965). The metapterygoid (Fig. 6B) is anterodorsal to the quadrate and forms part of the ventral region of the suspensorium; it partially occupies the place in which the ectopterygoid is situated in other teleosts. A small articular cartilage is in the joint between the quadrate and metapterygoid and between the quadrate and hyomandibula; a part of the posterior margin of the metapterygoid connects with the hyomandibula by a "lap" joint which in some larger specimens appears as a smooth suture.

The small, triangular quadrate (Fig. 6B) is thicker ventroposteriorly and it lacks a posteroventral process, in adults; its posteroventral margin joins the preopercle.

The lower jaw of adult specimens comprises the dentary, the angular, articular and the retroarticular partially fused (partial joints between the three bones may be seen), a coronomeckelian bone and Meckel's cartilage.

The dentary is the largest bone of the mandible; the bone is very shallow but becomes a little broader anteriorly, close to the symphysis, to accommodate the teeth. A ventral bony flange, posteriorly directed, is small or absent in the anteroventral part of the dentary. Each dentary is grooved on the inner surface to receive Meckel's cartilage, the angular component of the posterior part of the mandible, and part of the coronomeckelian bone. The dorsal tip of the dentary externally overlaps the dorsal tip of the angular. The dentary bears six or more irregular rows of tall teeth near the symphysis. Teeth have spatulate tips in the external rows and conic tips in the inner rows.

The ventrolateral surface of the posterior part of the mandible is formed by the angular. The articular extends posteromedially producing a broad surface for the quadrate; the articular is large medially, posteriorly joins with the retroarticular; the latter is medial to the angular. A short ligament extends between the posterodorsal part of the articular and the quadrate (ligamentum quadratomandibularis laterale, terminology of Liem 1970); two strong ligaments (Fig. 7A—C) sit on the retroarticular and posterior part of the articular; the external one extends between the lower jaw and the interopercle (ligamentum mandibulo — interoperculare); the medial one (larger), between the lower jaw and epi- and interhyal (ligamentum mandibulo — hyoid). The medial region (Fig. 7A—C), extending from the dorsal tip of the angular and the coronomeckelian bone, is covered by a hard coronoid cartilage (remains of the large Meckel's cartilage of early ontogeny). A ligament (ligamentum primordiale) extends between the dorsal tip of the

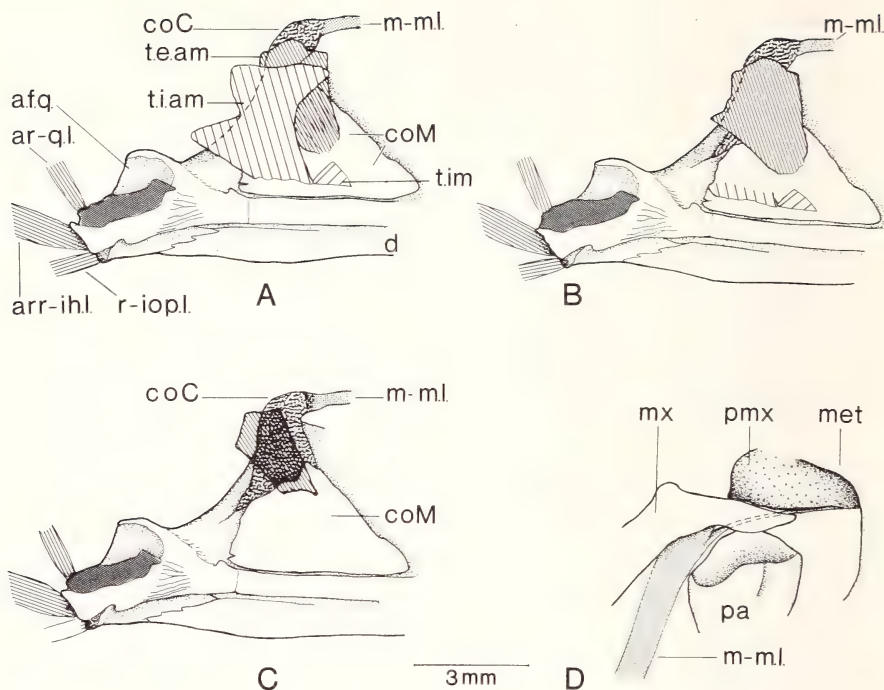


Fig. 7: Lower jaw (medial view), tendons and ligamentum primordiale of diplomystids. — A, B, C: Sequence of medial views (medial to lateral showing the presence of tendons and coronoid cartilage); D: Relationships of the ligamentum primordiale with the articular process of maxilla (slightly moved from its normal position) and premaxilla.

a.f.q.: articular facet for quadrate; ar-q.l.: ligamentum quadratomandibularis laterale; arr-ih.l.: ligamentum mandibulo-hyoid; coC: coronoid cartilage; coM: coronomeckelian bone; d: dentary; met: mesethmoid; m-m.l.: ligamentum primordiale; mx: maxilla; pa: palatine; pmx: premaxilla; r-iop.l.: ligamentum mandibulo-interoperculare; t.e.am.: tendon of external section of adductor mandibulae; t.i.am.: tendon of the inner section of adductor mandibulae; t.im.: tendon of intramandibularis portion of adductor mandibulae.

coronoid cartilage and the anteroventral margin of the articular process of the maxilla; a narrow section of this ligament extends to the premaxilla (Fig. 7D); an additional section extends to the palatine on one side of only one specimen. The posterior margin of the coronoid cartilage serves as an attachment for a large tendon which extends on the dorsal part of the coronomeckelian bone; this tendon (Fig. 7B, C) is connected with the dorsal section of the adductor mandibulae. An elongate groove in the middle region of the coronomeckelian bone serves as an attachment for another tendon (Fig. 7A) connected with an inner section of the adductor mandibulae; an anterior small section of this tendon (Fig. 7A) connects the muscle (intramandibularis portion of the adductor mandibulae) covering the medial region of the dentary.

The postarticular process is rudimentary; the articular facet for the quadrate comprises mainly the articular and a small contribution of angular. The mandibular sensory canal opens dorsoposterior to the angular, posteriorly adjacent to the articular facet.

One or two ossicles enclose the sensory canal between the mandible and the preopercle. They may be asymmetric in number and size on the opposite sides of the head.

Hyomandibula, hyoid and opercular apparatus

The hyomandibula (Fig. 6B, C) is a large bone whose straight dorsal margin is oriented oblique to the cranium. Its anterior end lies in a groove in the pterosphenoid. Most of the dorsal margin articulates in a narrow groove corresponding to the synchondral joint between the sphenotic and prootic. About two-thirds of the posterior margin of the hyomandibula articulates with the dorsal arm of the preopercle; the posterior margin produces a somewhat ovoid projection, the articular facet of the opercle. Part of the anterior margin has a "lap" joint with the metapterygoid; the "lap" joint may appear as a suture in large specimens; the ventroanterior margin joins to the quadrate through a cartilage and a weak, small suture.

There is a well developed horizontal levator arcus palatini crest. Five or six distinct foramina are present on the external face of the hyomandibula; the facial nerve penetrates the anterior part of the horizontal levator arcus palatini crest, and exists laterally by two or three foramina (Fig. 6B). In some specimens, the facial nerve radiates in three rami which emerge by three foramina through the wall of the horizontal arcus palatini crest; a small branch of the facial, the ramus opercularis facialis, runs shortly over the bone and penetrates another small foramen; the lower branch is the hyomandibular branch of the facial nerve which bifurcates (hyomandibular and mandibular rami) close to the ventral margin of the bone and a thick ramus (of unknown name)

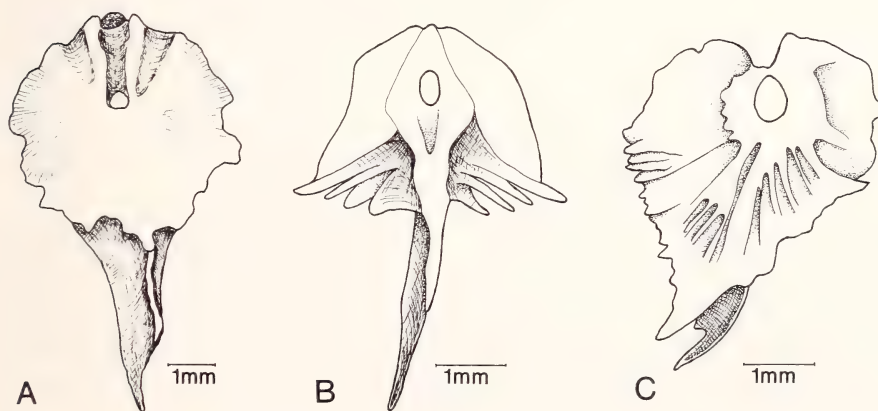


Fig. 8: Urohyal, ventral view. — A: *Diplomystes chilensis* (MCZ 8290); B: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (CAS 55425); C: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276).

is directed anteriorly (in some specimens, this ramus innervates the area surrounding the posterior part of the orbit; in other specimens the ventral region of the orbit and extends anteriorly). In some specimens, the facial nerve bifurcates leaving the foramen, and only two foramina are present in the wall of the arcus palatini crest.

The elements of the hyoid arch were partially disarticulated in the cleared and stained specimens I studied. With the exception of the urohyal, I have not found any significant difference between *Diplomystes chilensis* and *D. camposensis* n. sp. (see page 56, Fig. 27A, C.). There are eight or nine branchiostegal rays; I have not found any specimen with seven rays as stated by Eigenmann & Eigenmann (1890). The urohyal (Fig. 8A) is a small, rather narrow bone; ventroanteriorly, it produces a rounded area pierced by a small oval foramen and it has a slender posterior extension.

Opercular series

Suprapreopercles (two or three), preopercle, opercle and interopercle (Fig. 6B) are present; all are toothless. The suprapreopercles are elongate bony tubes carrying the preopercular canal; the number of suprapreopercles varies between individuals and also between sides of a specimen. The preopercle ends dorsally in a narrow tip; its ventral arm lacks an anterior projection; the preopercle is tightly bound to the hyomandibula and quadrate. The dorsal margin of the opercle is straight; the dorsal part of the posterior margin forms two blunt projections; the bone is loosely articulated with hyomandibula and interopercle. The interopercle is a small bone attached to the posterior part of retroarticular and articular through a strong ligament (ligamentum mandibulo — interoperculare).

Branchial apparatus

The elements of the branchial apparatus were disarticulated in all available cleared and stained specimens; I do not find any important difference between the branchial apparatus of this species and *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (see description in page 41, Fig. 17A, B).

Cephalic sensory canals

The supraorbital canal is enclosed within the nasal, frontal and sphenotic bones; it gives off seven or eight elongate tubules (Fig. 4A), each one opening in a pore. Three pores are on the nasal, two or three on the frontal and one on the supraoccipital, commonly; the supraorbital canal bifurcates into the orbital and parietal branches on the frontal. The parietal branch is short and enclosed by bone in the frontal; it runs posteriorly opening in a pore close to the frontal-supraoccipital suture or over the anterior part of the supraoccipital. Just posteriorly, adjacent to the pore of the parietal branch, there is a pit organ (?anterior pit-line) (Fig. 4A) which externally looks like an elongate compact structure, slightly clearer than the surrounding skin.

Supra-, infraorbital and temporal canals join each other in the sphenotic. The infraorbital canal gives off eight or nine (occasionally seven) elongate tubules, each ending in

a pore (Fig. 4A). The infraorbital canal produces two branches on the antorbital. The lower branch is very short; the dorsal, or antorbital branch, extends dorsally to the dorsal margin of the bone, opening in a pore which is hidden by the skin fold surrounding the posterior nostril.

The temporal canal does not give off any tubule on the sphenotic; one branch is given off on the pterotic, and continues into the preopercular canal. (A short posterior branch, opening in a pore on the pterotic, is present in some specimens.) Immediately posterior to the extrascapular, the main lateral canal gives off another short tubule opening in a pore.

The preopercular canal (Fig. 6B) passes through the suprapreopercles and preopercle; it gives off five tubules, four of them on the opercle and interopercle. The mandibular canal gives off five tubules; the first pore is distant from the symphysis. The canal running between the last mandibular pore and the posteroventral opening of the preopercular canal is enclosed by one or two ossicles, and it gives off one tubule and pore.

A series of six large pit organs (Fig. 4A) according to definition by Herrick (1901) or pore-tube commissures (according to Lekander 1949) (?middle pit-line) crosses the skin between the extrascapulars; these pit organs are especially obvious in specimen MNHN 9082 (the largest specimen I have seen); every large pit organ is innervated by several fine nerves which are difficult to observe in the dissected specimens. The most lateral pit organ is placed on the extrascapular. The skin covering the mesethmoid has two large pit organs in the position of the rostral commissure; another large pit organ is placed in front of the anterior nostril. I have seen large pit organs (irregularly located) on the skin of the trunk of specimen MNHN 9082 (Fig. 2D).

Vertebrae and Weberian apparatus

The Weberian apparatus of large specimens of *D. chilensis* has been figured by Fink & Fink (1981). My results, also in larger specimens, do not show any significant differences but I include here some additional information. The claustrum (Fig. 9A) may or may not have an elongate sharp ascending process; the claustrum articulates anteriorly with the exoccipital. Apparently no ligament joins the claustrum and scaphium. The ascending process of the intercalarium lacks an articular facet; it is easily displaced. A compound ligament connects the scaphium, horizontal process of intercalarium, and tripus; the latter (Fig. 9C) is a very thin, delicate bone. The os suspensoria do not meet each other in the midline. Three blood vessels run ventral to the complex centrum, the aortic artery medially and the posterior cardinal veins laterally. Each vein is partly shielded by the os suspensorium; no superficial ossifications cover the veins.

A broad supraneural bone (Fig. 9A) (result of the early fusion of a large supraneural 3 and a small supraneural 4, ventroposteriorly) is found in most specimens. Supraneurals 3 and 4 are separate bones (Fig. 9B) in specimen MNHN B. 584. A strong ligament extends between the posterior margin of the supraneural 4 and the neural arch of the complex vertebra. A thick cartilage covered by both claustra and articulated with

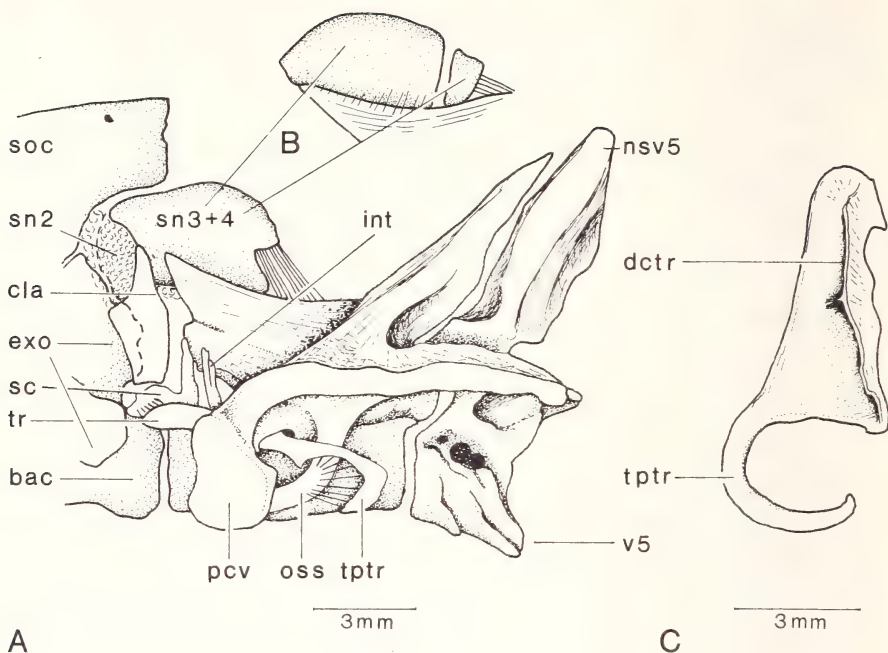


Fig. 9: *Diplomystes chilensis* (MCZ 8290, MNHN B. 584, 585). — A: Weberian apparatus and its relationships, and supraneurals, lateral view; B: Supraneurals 3 and 4; C: Tripus, dorsal view. bac: basioccipital; cla: claustrum; dctr: dorsal crest of tripus; exo: exoccipital; int: ascending process of intercalarium; nsv5: neural spine of vertebra 5; oss: os suspensorium; pcv: parapophysis of complex vertebra; sc: scaphium; sn2–4: supraneurals 2–4; soc: supraoccipital; tr: tripus; tptr: transformator process of tripus; v5: vertebra 5.

supra- and exoccipitals, is ventroanterior to the supraneural 3 + 4; probably it represents the second (unossified supraneural, Fig. 9A). A separate fifth supraneural bone has been observed in the radiographs of *D. chilensis* (at least MCZ 8290, 36195, CAS 13706).

The vertebrae are similar in shape to those of *Diplomystes camposensis* n. sp. (Fig. 29B–C) but lack the large foramina present in the abdominal vertebrae of *Diplomystes camposensis* n. sp. *Diplomystes chilensis* has 41–43 ($\bar{x} = 42$) vertebrae (Table 2). There are 16–19 abdominal and 23–27 caudal vertebrae. There are 10 to 12 pairs of ribs, the first pair is situated on the sixth or seventh vertebra.

Epineural and epipleural bones are absent.

Pectoral girdle and fin

The suspensorium of the pectoral girdle consists of a large bone, the posttemporoprosupracleithrum. The posttemporal part of this complex bears a short dorsal limb

which articulates with the pterotic, extrascapular and epioccipital. Ventromedially, the bone produces another limb (transcapular of Kindred 1929; ossified Baudelot's ligament of Fink & Fink 1981) which extends medially and is bound by ligaments to the cranium and also to the anterior part of the parapophysis of the complex vertebra. Frequently this limb is bifurcated close to the basioccipital or divides into several bony splints. A short ligament (Baudelot's ligament) connects this limb to the basioccipital in adults. (The pectoral girdle is similar among diplomystids; therefore see Fig. 30A—C, based on several specimens.)

The largest element of the girdle is the cleithrum which articulates with a small scapulo-coracoid; the coracoid part of the complex has an anteroventral projection joined at its end to the cleithrum. The latter has a dorsal limb ending in several bony splints which articulate in a ring formed by the joint of the posttemporosupracleithrum and the parapophysis of the complex vertebra. The posterior margin of the cleithrum bears a sharp posteriorly directed cleithral process. The straight symphysis between the two girdles is narrow and formed by the cleithra plus the anteroventral tip of the coracoid part of the scapulo-coracoids.

Three proximal radials are ordered in a single row. I have not found distal radials in the specimens examined.

The pectoral fin has one spine and nine or ten soft rays; the spine is shorter than the adjacent two pectoral rays. It is serrated on its posterior margin only; the number of serrae increases with age. The growth of the spine is similar to that described for some catfishes by Reed (1924).

Pelvic girdle and fin

The pelvic girdle and fin were figured by Fink & Fink (1981: Fig. 21E). The adult girdle presents two anterior elongate processes. The posterior process is short, and the articular facet for the lepidotrichia is somewhat laterally placed; the fins are inserted obliquely and are widely separated medially in adults; no proximal or distal radials were found in adult specimens.

There are six soft rays and one small bony splint.

Dorsal fin

The dorsal fin is similar among the diplomystids, therefore see the description of *Diplomystes camposensis* n. sp. based on many young and adult specimens (page 63, Fig. 29A). The dorsal fin has two spines and seven soft rays in all specimens studied (I have not found any specimen with only one spine and seven or eight soft rays as stated by Eigenmann 1927).

Anal fin

The total number of anal rays varies from 12 to 15, very often 13. There are frequently nine principal anal rays, occasionally ten or eleven. The most common formula is four

procurrent rays plus nine principal rays. Ten anal pterygiophores are present, occasionally 11 or 12. The first pterygiophore is shorter than the second one.

Caudal fin

The description is based on juvenile and adult specimens. The support of the caudal fin is given by the last six or seven vertebrae, commonly seven. The compound centrum (Fig. 10A) is mainly formed by preural centrum 1 and the contribution of the ural centrum 1 seems to be poor; the posterior part of the compound centrum has a deep indentation to receive the base of hypurals 3 and 4. The compound centrum is shorter and smaller than the ten preceding caudal vertebrae. Dorsally, the neural arch of the compound centrum is open in each specimen I examined; the long epural is bifurcated at

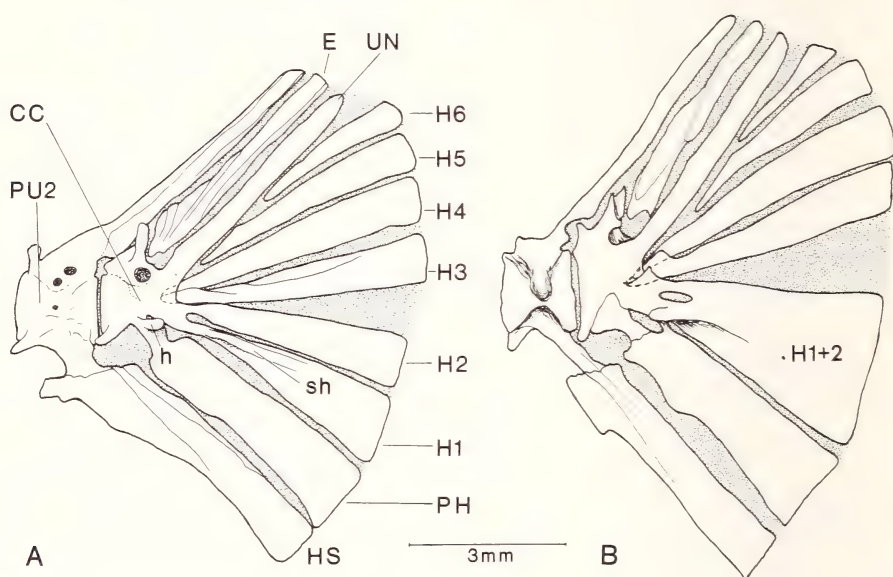


Fig. 10: Caudal skeleton, lateral view (caudal fin-rays removed). — A: *Diplomystes chilensis* (MCZ 8290); B: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (CAS 55425).

CC: compound centrum; E: epural; H 1–6: hypural 1–6; h: hypurapophysis; HS: haemal spine 2; PH: parhypural; PU2: preural centrum 2; sh: secondary hypurapophysis; UN: uroneural.

its ventral extremity; it seems that the epural arises as a fracture of the dorsal part of neural arch 1 (plus its neural spine) as shown by the young specimens. The uroneural is fused with the dorsoposterior portion of the compound centrum; the uroneurals are separate from each other in the midline. The haemal arch of the parhypural is narrow; the parhypural and the base of hypurals 1 and 2 fuse to the compound centrum. There are six hypurals. In most specimens hypurals 1 and 2 are separated but they are partially

fused in two specimens and totally fused in five specimens. Hypurapophysis and secondary hypurapophysis are developed on the parhypural and hypural 1.

There are 47—53 caudal rays ($\bar{x} = 48.9$), and 9/9 principal caudal rays. There are 2 (one specimen with 1) segmented, unbranched rays in the upper lobe and 2 (one specimen with 3) in the lower lobe and 14 to 16 dorsal procurent rays and 14 to 17 ventral procurent rays. The upper lobe may have the same number of rays, or more rays than the lower lobe (see Table 2 for number of rays).

The caudal fin is slightly forked; the lobes are frequently asymmetric in shape and length; in some specimens the upper lobe is larger than the lower one, and vice versa.

Diplomystes nahuelbutaensis n. sp.

(Figs. 8B; 10B; 11A—C; 12A—B; 13; 14A—B; 15A—C; 16; 17A—B; 18A; 38; Tables 1—3)

S y n o n y m s :

Diplomyste chilensis: Eigenmann, C. (1927): Mem. Nat. Acad. Sci. 22: 13, 15, 20, 36—37 (in part: specimens from Lautaro).

Diplomystes papillosus: Shelden, F. F. (1937): Ann. New York Acad. Sci. v. 37, art. 1: 40—41.

Diplomystes papillosus: Oliver, C. (1949): Bol. Soc. Biol. Concepción (24): 55.

S t u d i e d m a t e r i a l :

Holotype: CAS(IUM) 55423, specimen of 222 mm standard length; Río Cautín, Lautaro, Chile; coll. C. Eigenmann; February 13, 1919.

Paratypes: CAS 55424, 6 specimens and CAS 55425, 1 specimen (cl & st); Río Cautín, Lautaro; coll. C. Eigenmann; February 13, 1919. — CAS 55426, 1 specimen; Río Loncomilla, San Javier, Chile; coll. C. Eigenmann; March 23, 1919. — CAS 30875, 2 specimens; Estero Nonguén, Concepción, Chile; coll. C. Eigenmann; March 20, 1919. — MCZ 61245, 2 specimens; Los Altos del Río Bío-Bío; coll. V. H. Ruiz & H. Oyarzo; March 30, 1984. — BMNH 1876-10-2: 22, 1 skeleton.

Additional material: UMMZ 212177, 1 specimen; Río Bío-Bío near Marimenuco, Malleco, Chile; coll. G. F. Edmunds; December 1, 1963.

C o m m o n n a m e s : "tollo", "bagre".

T y p e - l o c a l i t y : Río Cautín, in Lautaro, Bío-Bío basin, and Río Loncomilla; Chile; South America.

E t y m o l o g y : The specific name refers to Cordillera de Nahuelbuta, an especial geological and ecological region of the Cordillera de la Costa in Chile, where the holotype and most paratype specimens were collected.

D i a g n o s i s : Moderately elongate fish (Fig. 11A); bases of fins scarcely fleshy. Eye relatively small, 40 to 65 % of preorbital length. Snout short, preorbital length 7 to 9 % of standard length (*2). Origin of pelvic fin slightly posterior to the half length of standard length. Low adipose fin, depth 16 to 25 % of its length. Nostrils surrounded by a small skin fold, posterior nostril widely exposed (*2) (Fig. 11B). Palatine with two separate anterior processes (*2). Palatine short, its facets for lateral ethmoid, and cartilage joining with mesethmoid, vomer, lateral ethmoid and orbitosphenoid about half-length of bone. Foramen for facial (on hyomandibula) hidden by a well developed horizontal levator arcus palatine crest. One vomerine tooth plate (*2). Dentary with a ventral bone flange close to symphysis (*2) (Fig. 15C). Teeth on mandibles and branchial apparatus needle-like (*2), with spatulate or conic tips; vomerine teeth short, broad and conic. Skin smooth with short papillae over the body, barbel, roof and floor of mouth. Buds as "rose" structure, forming a geometric figure, on skin of base of barbel (*2). Two or three pectoral axillary glands (commonly 3/3).

C o l o r a t i o n : Dorsum of head and trunk dark violet or blackish. Ventral part

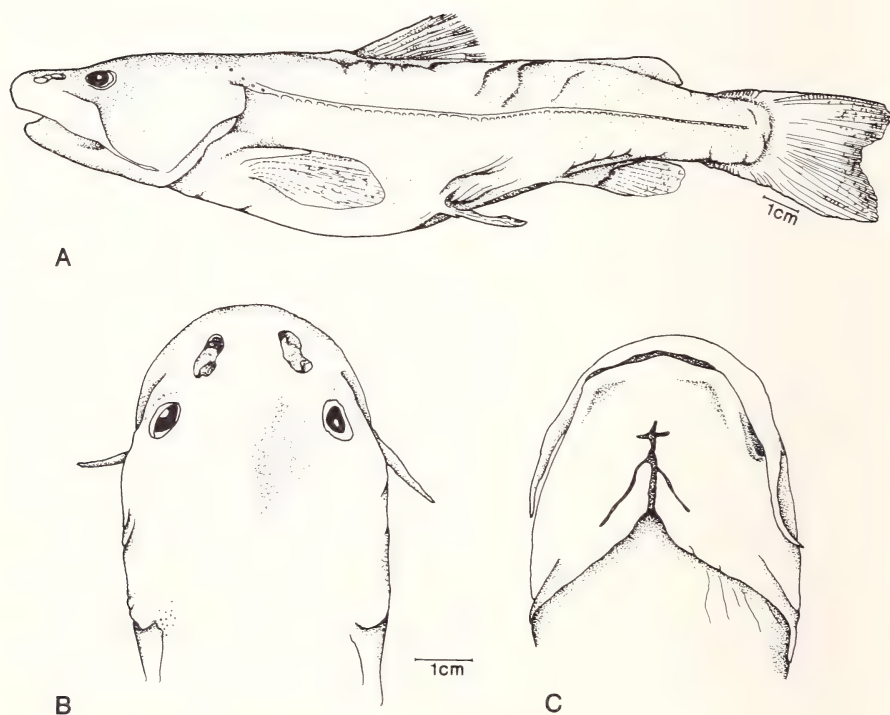


Fig. 11: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (CAS [IUM] 55423). — A: Lateral view; B: Head, dorsal view; C: Head, ventral view.

of head, flanks and ventral part of trunk somewhat orange; tips of pectoral, dorsal, anal and caudal fins darker.

Description: *Diplomystes* of about 260 mm in total length as adult; maximum length known about 300 mm. (The type specimen [CAS 55423] is actually 261 mm in total length and 222 mm in standard length. Eigenmann [1927] gives 255 mm in standard length for the specimen. I attribute the difference to shrinkage while in preservation for about sixty-five years [1919–1984]; in life the fish probably reached about 300 mm in total length, as reported to me by older residents of the area between Concepción to Cautín, Chile. They state without exception that diplomystids over 300 mm in total length were commonly found in deep zones of rivers and lakes.) Body proportions variable, more or less overlapping those of other *Diplomystes* (Table 1). Eye diameter 40 to 65 % (\bar{x} = 52 %) of preorbital length. Low adipose fin, its depth is 16 to 25 % (\bar{x} = 18.7 %) of its length. Snout slightly rounded (Fig. 11B, C). Number of vertebrae and fin-rays in Table 2.

The following description of the coloration is based on MCZ 61245 (in alcohol), two specimens recently collected. Dorsum of head and trunk is dark violet or blackish. Ventral part of head, flanks and ventral part of trunk is orangish in one specimen; in the other flanks are slightly violet to blackish; tips of pectoral, dorsal, anal and caudal fins are darker (Table 3).

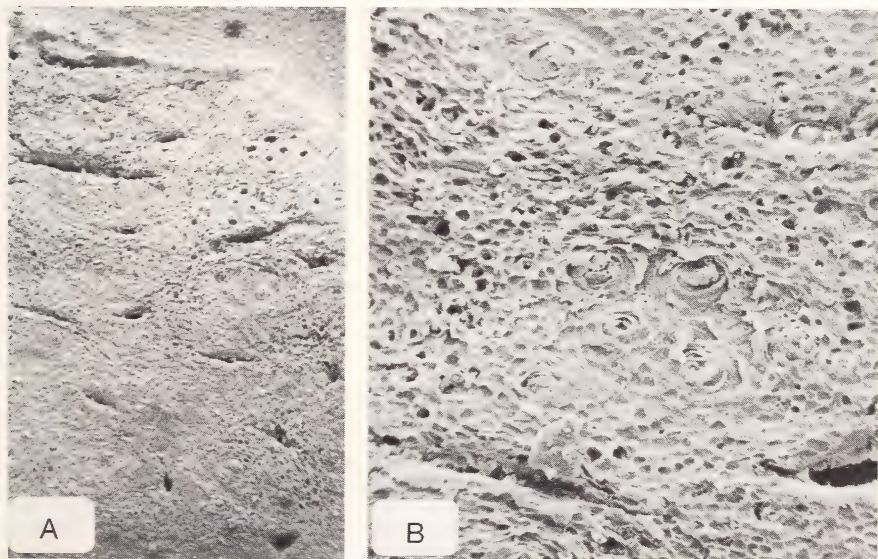


Fig. 12: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (MCZ 61245). — Skin of the dorsoposterior region of the maxillary barbel. A: Papillae and buds (SEM 52x); B: Enlargement of a section of the skin showing the buds (SEM 132x).

Table 3: Some features of diplomystids species.

| Feature | <i>Diplomystes chilensis</i> | <i>Diplomystes nahuelbutensis</i> | <i>Diplomystes camposensis</i> | <i>Olivaichthys viedmensis</i> |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Lateral ethmoid . . . | broad and short | slender and long | broad and short | slender and long |
| Broad extension of lateral ethmoid below frontal | yes | no | no | no |
| Anterolateral process of sphenotic . . . | long | long | long | short |
| Sphenotic length more than 150 % of pterotic length | yes | yes | yes | no |
| Narrow joint between pterosphenoïd and parasphenoid | no | no | in some specimens | no |
| Two foramina for optical, facial and trigeminal nerves | no | no | in some specimens | no |
| Nasal as . . . (in adult) | bony-tube | bony-tube | half-cylinder or bony-tube | bony-tube |
| Infraorbitals as . . . (in adult) | bony-tubes | bony-tubes | half-cylinders or bony-tubes | bony-tubes |
| Infraorbitals | 6 or 7 | 8 | 8 or 9 | 8 or 9 |
| Anterior processes of palatine . . . | fused | separated | separated | separated |
| Articular facets on palatine for lateral ethmoid . . . | half of length of palatine | half of length of palatine | first third of length of palatine | half of length of palatine |
| Palatine tooth plate (in adult) | no | no | no | yes |
| Vomerine tooth plates (in adult) | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Foramina on external face of hyomandibula . . . | 5 or 6 | 5 or 6 | 3 or 4 | 5 or 6 |
| Rami of facial nerve on external surface of hyomandibula . . . | 4 | 3 | 3 | 3 |
| Rows of maxillary teeth on anterior part of maxilla (adult) | 2 | 2 | 2 | 3 or more |
| Rows of maxillary teeth on posterior part of maxilla (adult) | 1 | 1 | 1 | 2 or more |
| Teeth on dentary (in adult) | moderately long | longest | moderately long | comparatively shortest |
| Bony flange on dentary | no | yes | no | no |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T-shaped urohyal (in adult) | no | no | no | yes |
| Suprapreopercles | bony-tubes | bony-tubes | bony-tubes or half-cylinders | bony-tubes |
| Pores of cephalic sensory canal | distinctive | inconspicuous | distinctive | distinctive |
| Tubules of infraorbital canal | 8 or 9 (occasionally) | 9 | 9 or 10 | 10 or 11 |
| Pectoral distal radials | none | none | 3 (occasionally 0) | 5 or 6 |
| Free pelvic radial (in young) | no | no | no | yes |
| Arch of parhypural (in adult) | slender | slender | broad | slightly broad |
| Nostrils surrounded by large skin folds | yes | no | yes | yes |
| Posterior nostril completely covered by skin fold | partially | widely exposed | yes | partially |
| Length of papillae on body | long | shorter | shorter | shorter |
| Epidermal papillae on barbel | elongate | slightly conic | round | slightly conic |
| Papillae on skin of mouth | many and long | few and long | few and short | few and short |
| Pelvic fin origin posterior to the half of standard length | no | yes | yes | yes |
| Coloration (fresh specimens) | Grey body becoming brownish toward caudal region | ? | Uniform dark brown or dark purple on dorsum and flanks or with irregular spots on a brown or purple ground | Pale purple and with abundant spots on dorsum and flanks. Uniform dark or pale brown on dorsum and flanks |
| Coloration (preserved material) | Brown in ventral region | | Whitish, yellowish or orangish in ventral region | |
| | Brown in dorsum and flanks; or brownish or greyish, a little greenish; or with or without green or brownish spots on dorsum | Dark violet or blackish on dorsum and flanks | Similar to above described, but color becomes slightly pale | Many black spots on purple, greyish ground |
| | Whitish in ventral part of body | Orangish in ventral part of body | Yellowish, orangish or whitish in ventral part of body | Whitish, greyish or yellowish in ventral part of body |

The whole skin appears smoother and with fewer small rounded or conic papillae than that of *Diplomystes chilensis* with a stereo microscope, nevertheless the SEM reveals that the elongate buds may be placed in papillae or not (Fig. 12A, B). The elongate buds are together in groups of five or six; around each bud is a curious distribution of skin folds and grooves (Fig. 12B) which form a "rose" shape structure. The surface of the skin of head and trunk has grooves and pores and a few papillae.

The lateral ethmoid (Fig. 13) projects ventrolaterally; it is comparatively smaller than that of *Diplomystes chilensis* (compare Figs. 4A & 13). The extension of the bone below the frontal is smaller than in *D. chilensis* (Table 3), therefore the joints with the frontal and mesethmoid are correspondingly shorter. The frontal overlaps the mesethmoid; both bones meet in a broad "lap" joint. The roughly rectangular sphenotic has a lateral, elongate anterior process which carries a section of the infraorbital sensory

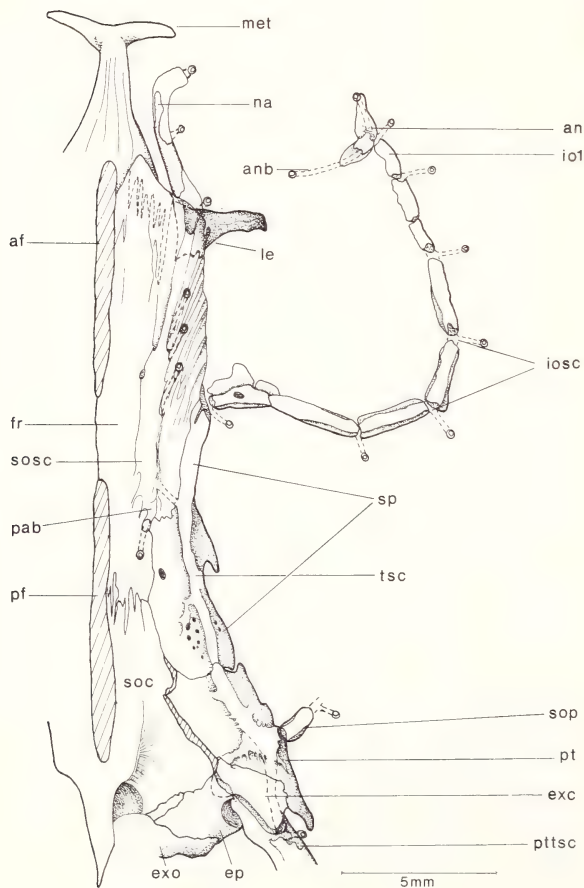


Fig. 13: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (CAS 55425). — Cranium in dorsal view, circumorbital series, and part of the posttemporosupracleithrum.

af: anterior frontal fontanelle; an: antorbital; anb: antorbital branch of infraorbital sensory canal; ep: epioccipital; exc: extrascapular; exo: exoccipital; fr: frontal; io1: first infraorbital; iosc: infraorbital sensory canal; le: lateral ethmoid; met: mesethmoid; na: nasal; pab: parietal branch of supraorbital sensory canal; pf: posterior frontal fontanelle; pt: pterotic; ptsc: posttemporosupracleithrum; sop: suprapreopercle; sosc: supraorbital sensory canal; sp: sphenotic; tsc: temporal sensory canal.

canal. A narrow elongate space separates the supraoccipital, sphenotic and pterotic, in some large specimens.

The extrascapular differs in shape from that of *Diplomystes chilensis* (compare Figs. 4B & 13).

One (occasionally two incompletely fused to each other) tooth plate (Fig. 14B) lies ventral to the vomer. The vomerine tooth plate is heart-shaped and is covered by short conic teeth.

The circumorbital series (Fig. 13) has eight infraorbitals (more bones than in *D. chilensis*; Table 3) as bony tubes; the antorbital is slightly comma-shaped; the last infraorbital bears thin bony plates (not seen in *D. chilensis*) and may partially overlap the anterior part of the sphenotic.

The premaxillary, maxillary (Fig. 14A, B) and dentary teeth (Fig. 15C) are longer than those of *D. chilensis* and *D. camposensis* n. sp., they are needle-like (shape not found in other *Diplomystes*). Eleven to thirteen teeth may be found in each adult maxilla (Table 2). Palatine tooth plates are absent.

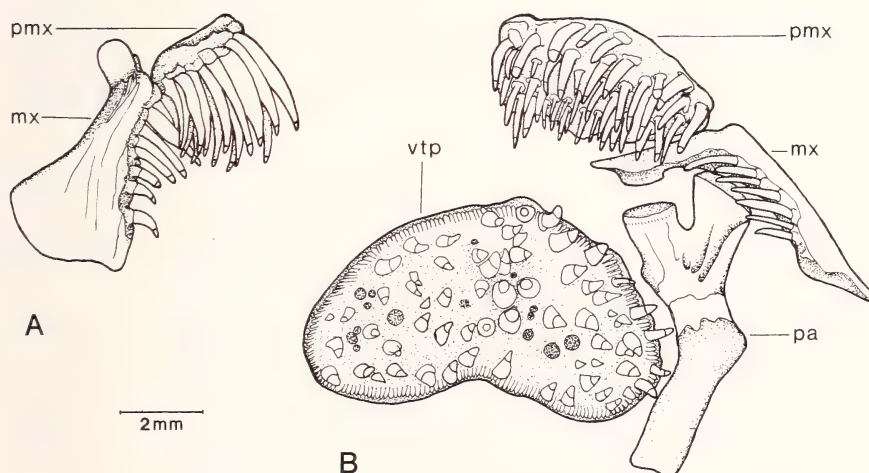


Fig. 14: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (CAS 55425). — A: Premaxilla and maxilla, lateral view; B: Premaxilla, maxilla, vomerine tooth plate and palatine, ventral view.

mx: maxilla; pa: palatine; pmx: premaxilla; vtp: vomerine tooth plate.

The postarticular process of the lower jaw is rudimentary and the opening of the mandibular canal (Fig. 15A) is dorsolaterally placed in the posterior part of the jaw. The anterior part of the dentary (Fig. 15B) becomes broader close to the symphysis, providing support to the longer teeth placed in many rows; the dentary bears a shallow bony flange anteroventrally (Fig. 15B) which is not present in the other diplomystids.

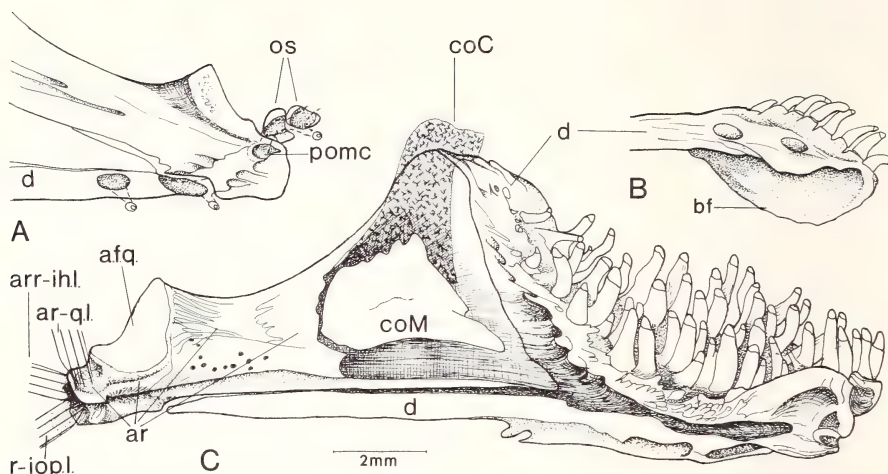


Fig. 15: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (CAS 55425, BMNH 1876-10-2:22). — Lower jaw. — A: Posterior part in lateral view; B: Anterior part of dentary, ventral view; C: Medial view. a.f.q: articular facet for quadrate; ar: articular bone; ar-q.l.: ligamentum quadratomandibularis laterale; arr-ih.l.: ligamentum mandibulo-hyoid; bf: bony flange; coC: coronoid cartilage; coM: coronomeckelian bone; d: dentary; os: ossicles placed between the posterior part of lower jaw and preopercle; pomc: posterior opening of mandibular sensory canal; r-iopl.: ligamentum mandibularis-interoperculare.

The articular and coronomeckelian bone (Fig. 15C) are well developed; the latter enlarges greatly during growth.

A well developed horizontal crest for the attachment of the levator arcus palatini muscle is present on the lateral face of the hyomandibula. In the articular region (Fig. 16) between hyomandibula and metapterygoid, another small plate like bone exists in specimen CAS 55425; this plate like bone could be a result of a fracture affecting the articular region between both bones, or it could represent a separate bone, at the moment identified as (?)metapterygoid, that I have found in specimens of *D. camposensis* n. sp. (Fig. 25A, C, D).

The hyoid arch is similar to that of *Diplomystes camposensis* n. sp., see description in page 56, based on several specimens. The urohyal (Fig. 8B) is widest ventroanteriorly; it produces several projections lateroposteriorly, and extends posteriorly into an elongate process.

Each of the first three branchial arches has a suspensory pharyngeal or modified pharyngobranchials 1–3, each one without tooth plates (Fig. 17A, B). The well ossified elongate pharyngobranchials 1–2 are placed parallel and dorsal to epibranchials 1–2, while pharyngobranchial 3 (ossified) lies over the dorsal end of the epibranchials 1–2

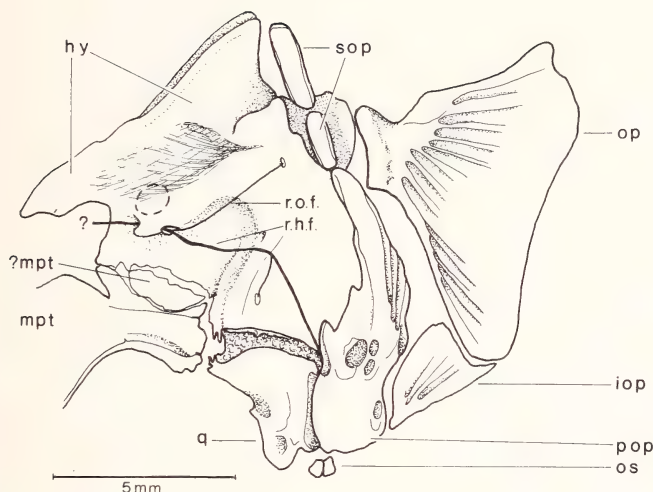


Fig. 16: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (MCZ 61245, CAS 55425). — Pterygoid bones, hyomandibula, quadrate and opercular apparatus, lateral view.

hy: hyomandibula; iop: interopercle; mpt: metapterygoid; ?mpt: ?piece of the metapterygoid; op: opercle; os: ossicles; pop: preopercle; q: quadrate; r.h.f.: ramus hyomandibular of facial nerve; r.o.f.: ramus opercularis facialis; sop: suprapreopercles; ?: unknown ramus.

and pharyngobranchials 1–2. Pharyngobranchial 4 is ossified, forming a small elongate bone, and is attached ventrally to a tooth plate with long slender conic teeth.

Epibranchials 1–2 are longer than epibranchials 3–4; a fifth small cartilaginous epibranchial is present; only epibranchial 3 bears an uncinat process. Epibranchial 4 is slightly broad and has a short lateral projection which I do not consider an uncinat process. Each epibranchial bears few gill rakers. Each epibranchial is widely separated from its ceratobranchial (cartilage is filling the space between both bones).

The ceratobranchials are elongate and lack a notch on their margins. Ceratobranchial 5 (Fig. 17B) is somewhat broad, with a narrow dorsal end; the inner surface of the bone is covered by many tall conic teeth (needle-like), with the exception of the region close to the medial margin which is covered by several rows of small conic teeth. Both margins of ceratobranchials 1–4 bear few gill rakers irregularly distributed. Ceratobranchial 5 bears only one row of five gill rakers. Ceratobranchials 1–2 articulate with short hypobranchials 1–2; an ossified hypobranchial 3 is absent. Basibranchial 1 is absent; basibranchial 2, located adjacent to hypobranchials 1–2, is a slightly elongate bone followed by a slightly smaller basibranchial 3. Pharyngobranchial 4 and ceratobranchial 5 are the only toothed elements of the branchial skeleton.

A small free pseudobranch with lamellae set along an axis holds from the first pharyngobranchial to the medial face of the hyomandibula. An overgrowth of connective tissue is close to the pseudobranch.

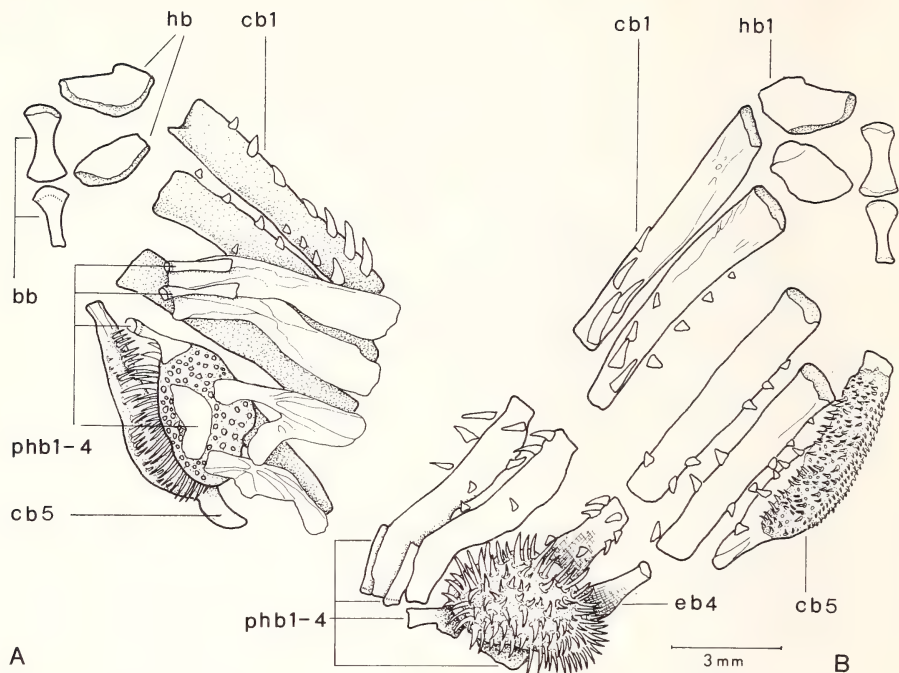


Fig. 17: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (CAS 55425). — Branchial apparatus. — A: Dorsal view; B: Branchial bones, inner view.

bb: basibranchial; cb1–5: ceratobranchial 1–5; eb1–4: epibranchials 1–4; hb: hypobranchials; phb1–4: pharyngobranchials 1–4.

The cephalic sensory canals differ in minor ways from those of *D. chilensis* (compare Figs. 4A & 13; Table 3): e. g., the pores of *D. nahuelbutaensis* n. sp. are very small and difficult to see, and the sensory tubules are slightly shorter; the short parietal branch ends on the frontal; it runs posteriorly opening in a pore over the frontal; large pit organs as those present in other species of *Diplomystes*, were not found in the specimens I examined.

Fins

Pectoral girdle does not have any significant difference to those above described (page 30) for *Diplomystes chilensis*. The pectoral spine acquires more serrae during growth (in large specimens has eight or nine serrae); the distal tip of the spine (Fig. 18A) consists of separate segments which becomes smaller distally. The segments have a characteristic shape and each becomes part of the ossified spine during growth. The pelvic girdle has three separate anterior processes.

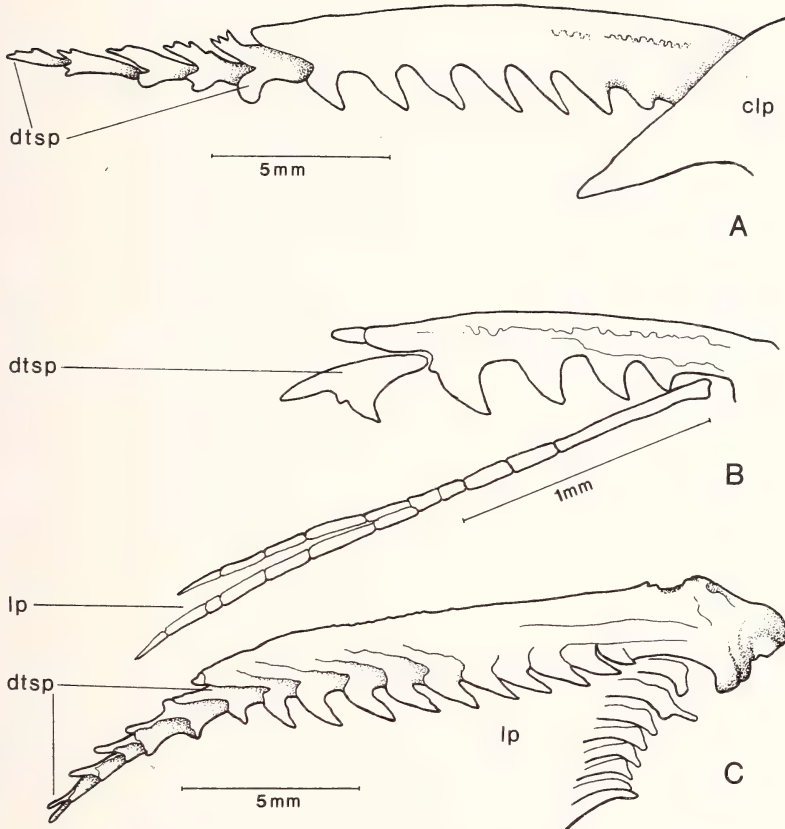


Fig. 18: Pectoral spine and serrae. — A: *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (CAS 55425); B: Spine and first pectoral ray of a young specimen of *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276); C: *Diplomystes camposensis* (PC 110276).

clp: cleithral process; dtsp: distal tip of the spine; lp: lepidotrichium.

The anal fin has 14 or 15 rays (excepting one specimen with 12); usually 10 or 11 principal anal rays and 11 or 13 anal pterygiophores are present. The first ossified pterygiophore is shorter (only one specimen has a moderately long pterygiophore) than the second one.

Seven vertebrae support the caudal skeleton, without exception. Hypurals 1 and 2 are separate from each other in most specimens but fused in two (Fig. 10B). There are 47 to 53 caudal rays (see Table 2 for numbers of rays); two or three segmented, unbranched rays in the dorsal lobe, and three or four segmented, unbranched rays in the ventral lobe.

Diplomystes camposensis n. sp.

(Figs. 3B; 8C; 19A—C; 20A—B; 21A—B; 22A—B; 23A—B; 24A—B; 25A—D; 26A—F; 27A—C; 28A—C; 29A—C; 30A—D; 31; 32A; 33A; 38; Tables 1—3)

S y n o n y m s :

Diplomyste chilensis: Eigenmann C. (1927): Mem. Nat. Acad. Sci. 22: 13, 15, 20, 36—37 (in part: specimens from Lago Riñihue).

Diplomyste papillosus: Chardon, M. (1968): Mus. Roy. Afrique Centrale, sér. 8, Sci. Zool.: 29—35.

Diplomystes chilensis: (?)Campos, H. (1972): Mus. Nac. Hist. Natur., Chile, Not. Mensual (198—199): 9—11. — Arratia et al. (1978): Studies Neotropical Fauna & Env. 13: 188—189. — Arratia, G. (1981): Bull. Mus. Nac. Hist. Natur., Chile, Publ. Ocas. 34: 44 (in part: rivers of Valdivia). — (1982): Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, 39: 54—55, cuadro 1,2. — (1983): Studies Neotropical Fauna & Env. 18 (4): 218, 225, 227, 232. — Arratia et al. (1985): Deserta 7 (1): 64, 72, 86, 102, 103 (in part: specimens from Valdivia region).

C o m m o n n a m e : "tollo", "bagre".

S t u d i e d m a t e r i a l :

Holotype: IZUA 3302: 1 specimen 169.6 mm in standard length; Lago Riñihue, Chile; coll. A. Arriagada & A. Klink; October 2, 1983.

Paratypes: IZUA 3303: 2 specimens; Lago Riñihue; November 4, 1975. — IZUA 2807: 1 specimen; Lago Riñihue. — SMF 7579: 1 specimen; Río Valdivia; coll. H. Campos; December 11, 1964. — MCZ 54388: 1 specimen; Río San Pedro, Los Lagos; Chile; coll. G. Arratia; March 22, 1979. — CAS 55428: 2 specimens, Lago Riñihue; coll. C. Eigenmann; March 16, 1919. — KU 19210: 1 specimen (cl & st), Río San Pedro, Purey, Chile; coll. G. Arratia & H. Diaz; February 19, 1967. — KU 19209: 3 specimens; Río San Pedro, Los Lagos; coll. G. Arratia & H. Diaz; February, 1976. — KU 19257: 1 specimen; Río Curalelfú, Los Lagos; coll. G. Arratia & H. Diaz; February, 1976. — PC 110276: 2 specimens (cl & st), PC 120276: 1 specimen (cl & st), PC 130276: 1 specimen (cl & st), PC 140276: 1 specimen (cl & st), all collected in Río San Pedro, Los Lagos, by G. Arratia. — PC 111285: 1 specimen; Río San Pedro close to Río Chinchilca; coll. K. Busse; December 11, 1985. — PC 011986 a: 2 specimens; desagüe Lago Riñihue; coll. K. Busse; January, 1986. — PC 011986 b: 3 specimens (cl & st); desagüe Lago Riñihue; coll. K. Busse; January, 1986. — MZUF 5546: 1 specimen; Los Lagos; coll. A. Chang & G. Arratia; 1976. — ZFMK 14800: 1 specimen; Río San Pedro, close to Taco 3; coll. K. Busse; December 14, 1985. — ZFMK 14801—14805: 5 specimens; desagüe Lago Riñihue; coll. K. Busse; January 1986.

T y p e - l o c a l i t y : Valdivia basin, Lago Riñihue; Valdivia region, southern Chile; South America.

E t y m o l o g y : The specific name refers to Dr. Hugo Campos, Chilean ichthyologist, who has encouraged me to make this research.

D i a g n o s i s : Nasal and suprapreopercles as tube-like or half-cylinder bones. Infraorbital sensory canal enclosed by seven or eight tube-like or half-cylinder infraorbital bones. Premaxillary length less than 50 % of maxillary length; maxilla with 12 to 19 teeth (commonly 15). Elongate palatine, its articular facet for lateral ethmoid, and cartilage joining with mesethmoid, vomer, lateral ethmoid and orbitosphenoid at about the first third of bone length (*2). External surface of hyomandibula with three or four foramina. Foramen for facial nerve (in hyomandibula) exposed; levator arcus palatini crest poorly developed (*2). More than 52 caudal fin-rays. Nostrils surrounded by large skin folds; a skin fold covering completely posterior nostril (Fig. 19A). Numerous short round papillae all over body including lips and branchiostegal membranes (Fig. 19C), slightly acute on maxillary barbel (Fig. 3B). Buds distributed along an axis in the papilla (*2). Short papillae having taste buds on roof and floor of mouth. Without pectoral axillary glands (occasionally one gland on one side of body) (*2).

C o l o r a t i o n : Uniform dark brown or dark purple on dorsum and flanks or with irregular spots on brown or purple ground; yellowish, orangish or whitish ventrally in fresh specimens. Slightly paler than those described above, in preserved specimens.

D e s c r i p t i o n : An elongate diplomystid (Fig. 19A) of about 250 mm total length as adult; maximum length known 249 mm; IZUA 3302 (Campos in litt.). Body proportions in Table 1. Snout well developed and pointed in young, slightly pointed or rounded in adults (Fig. 19B, C). Origin of dorsal fin closer to halflength of the body than to the snout, therefore dorsal fin is more posteriorly placed than in *D. chilensis* and *D. nahuelbutaensis* n. sp. The origin of the pelvic fin is posterior to the half of the standard length, therefore the pelvic girdle is more posteriorly placed than in *D. chilensis*. Adipose fin depth 22 to 31 % (\bar{x} = 26 %) of its length. Pectoral fins are longer in young than in adult specimens; they reach pelvic fins in young; the distal tip of the pectoral fin becomes distant from origin of pelvic fins during growth. Tip of pelvic fin reaches origin of anal fin in young, it becomes separated during growth. Both pelvic fins closer to each other in young than in adult specimens. All fins markedly fleshy. Number of teeth, vertebrae and rays in Table 2.

The following description of the gasbladder is based on fresh material: Slightly rounded physoclistous gasbladder (Fig. 20A) represented only by the anterior chamber of the ostariophysan gasbladder and covered by dense silvery peritoneum. Gasbladder located ventral to vertebral column and firmly attached to tripus and os suspensorium by dense hard peritoneal tunic which forms a half-cylinder attached to the complex vertebral centrum and produces lateral triangular wings. Each wing forms a flat "facet" (Fig. 20A) attached to the transformator process of the tripus. Dorsally the gasbladder has a groove down the midline. Internally, the gasbladder is incompletely divided into two chambers (Fig. 20B) by a thick hard septum. Transversely, a thin transparent layer of epithelium incompletely divides these two chambers; a retia mirabilia-glandular system

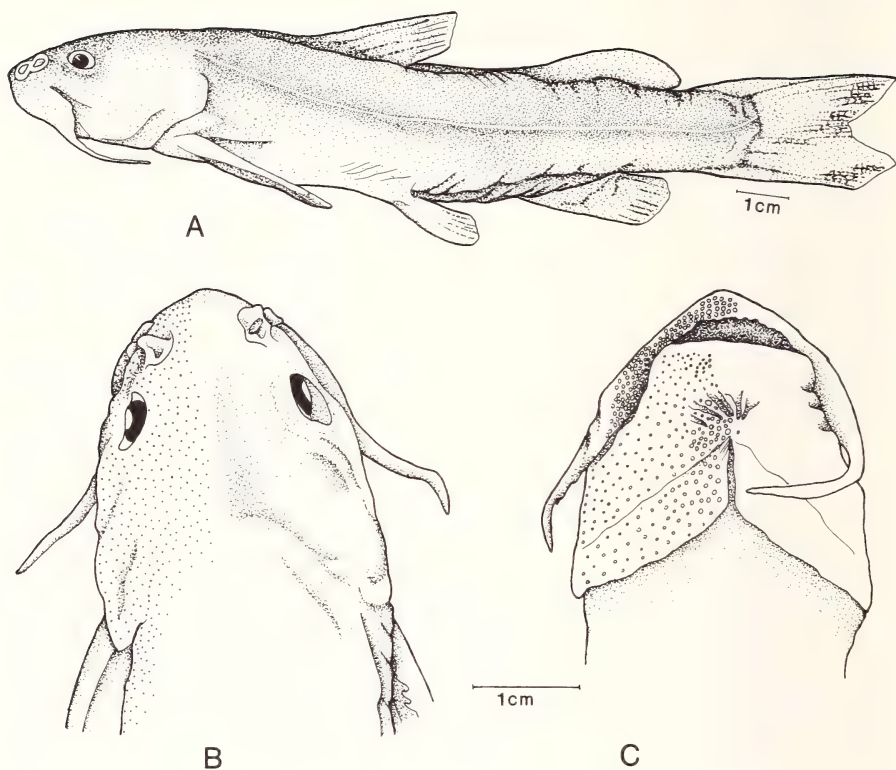


Fig. 19: *Diplomystes camposensis* n. sp. (KU 19209). — A: Lateral view; B: Head, dorsal view (distribution of papillae illustrated on left side); C: Head, ventral view (distribution of papillae illustrated on left side).

is close to the septum and lies on the epithelium as small glands or a wider area of gland tissue.

There are scarce and slightly pointed papillae on the skin of head of young specimens; some few papillae are on the trunk of juvenile specimens. The papillae of the head are similar to those of *D. chilensis* but shorter. Many short rounded verrucose papillae cover all the body in larger specimens; large and rounded papillae are around the mouth (Fig. 19C); sharp and short papillae and longitudinal skin folds are found in the roof of the mouth; round and conic papillae and skin folds cover the maxillary barbel (Fig. 3B). The ventral region of the head (Fig. 19C) is covered by round (or conic, sometimes) papillae. Each papillae of the base of the barbel or close to lips, has six or more elongate buds (Fig. 21A, B) which are surrounded by many skin folds, these buds are

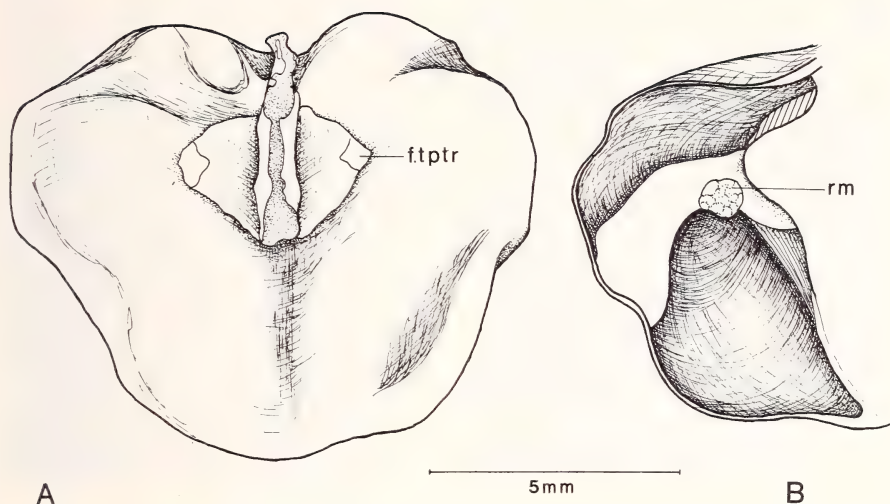


Fig. 20: *Diplomystes camposensis* n. sp. (IZUA 3303). — Gasbladder. — A: Dorsal view; B: Section of the gasbladder illustrating the inner camarae.

ftptr: facet for the transformator process of the tripus; rm: retia mirabilia — glandular system.

ordered along a longitudinal axis in each papilla. Sensory pores are easily confused with the elongate buds; the studies with SEM reveal that each pore (Fig. 21C) looks as the taste buds found in other species of siluroids, in having a crater-like shape. The skin of the trunk (Fig. 21D) has many short buds which may be simple or lobulated.

Coloration variable with age and different from locality to locality. Juvenile specimens are pale, varying from pale yellowish or greyish to brownish. Adult specimens are uniform dark brown on dorsum and flanks, or dark purple on dorsum and flanks, or with irregular spots on a brown or purple ground color. Yellowish, orangish or whitish in ventral region. (Specimens preserved in alcohol show a similar coloration; but slightly paler than fresh specimens as described above [Table 3]).

Cranium

There are differences between the cranium of young and adult specimens. Young specimens (about 30 mm in standard length) have a shorter and relatively wider cranium than adults (of about 180 mm in standard length). The frontals are not separated anteriorly by an anterior fontanelle; the latter appears during growth and in juveniles and adults extensively separates the frontals anteriorly, and extends into the mesethmoid. In young specimens the posterior frontal fontanelle is wide, reaching far back into the supraoccipital; it is connected laterally with spaces separating the frontals, sphenotic, and supraoccipital. There is an unossified epiphyseal bar contacting both

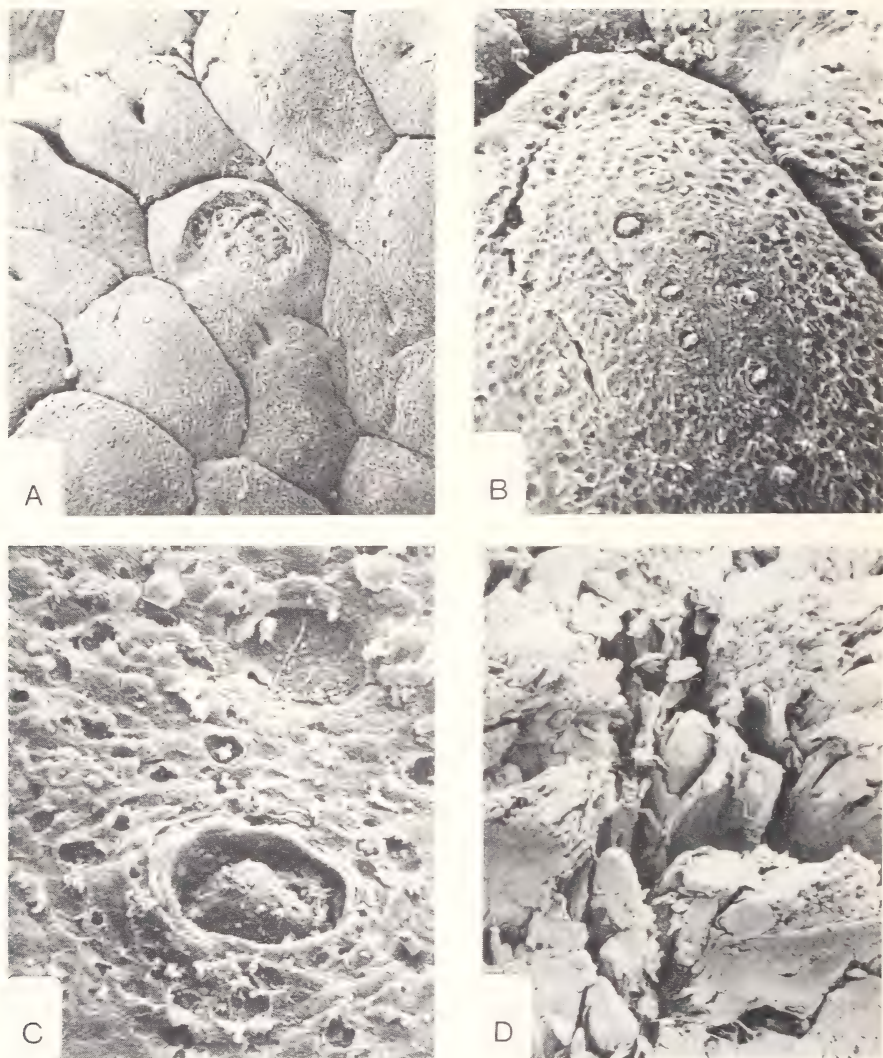


Fig. 21: *Diplomystes camposensis* n. sp. (SMF 7579). — SEM of the skin. — A: Papillae of the skin of the dorsoposterior region of the maxillary barbel (SEM 43x); B: Enlargement of the papillae, and buds (SEM 175x); C: Sensory pore of the supraorbital sensory canal, between orbits (SEM 420x); D: Skin of the dorsal region of the trunk just posterior to head (SEM 160x).

frontals. In the anterior part of the supraoccipital and laterally displaced is a small parietal on one side of the cranium of one specimen; both bones fuse, thus in adult specimens only one bone can be seen. In young specimens, the anterior part of the

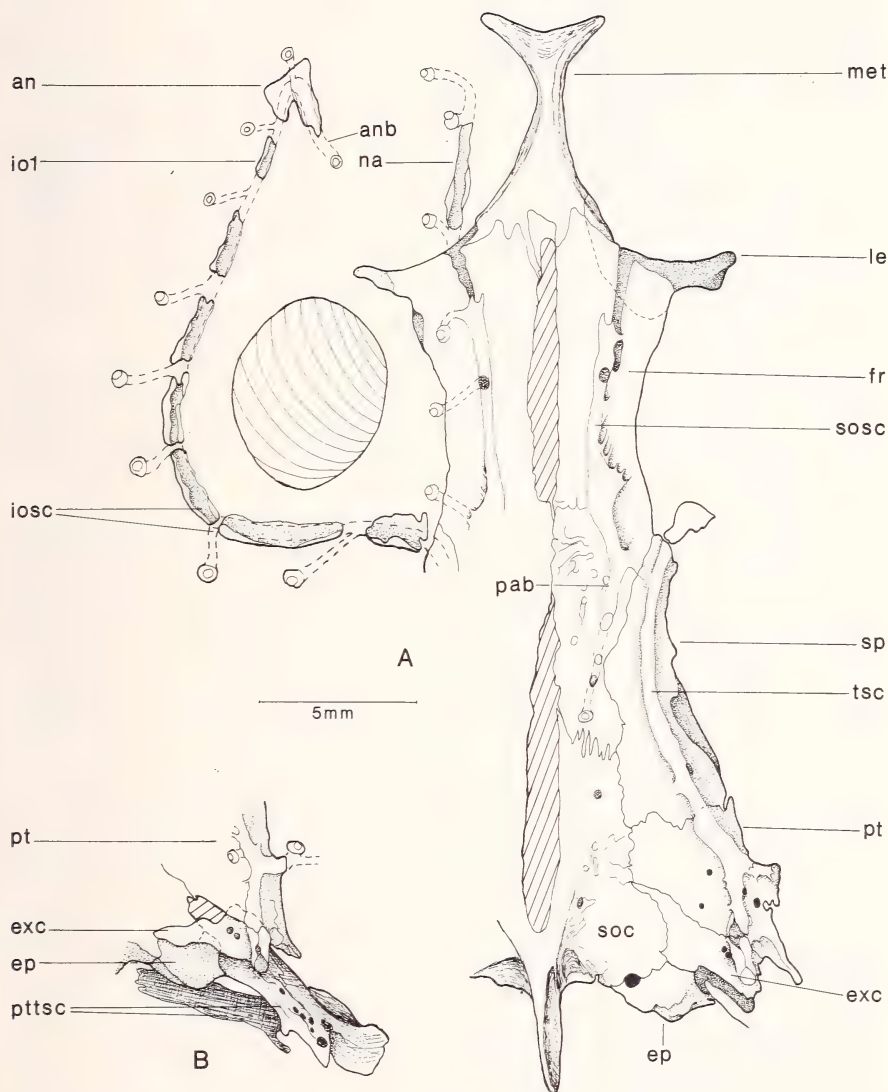


Fig. 22: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276, 120276). — A: Cranium in dorsal view, and circumorbital series; B: Posterior part of the cranium in dorsal view illustrating the relationships of the extrascapular with cranial and uppermost pectoral girdle bones.

an: antorbital; anb: antorbital branch of infraorbital sensory canal; ep: epioccipital; exc: extrascapular; fr: frontal; io1: first infraorbital; iosc: infraorbital sensory canal; le: lateral ethmoid; met: mesethmoid; na: nasal; pab: parietal branch of supraorbital sensory canal; pt: pterotic; pttsc: posttemporosupracleithrum; soc: supraoccipital; sosc: supraorbital sensory canal; sp: sphenotic; tsc: temporal sensory canal.

supraorbital sensory canal runs laterally to the frontal, and the nasal bone is not ossified. During growth, the anterior part of the sensory canal is incorporated in the ossified frontal. The infra-, supraorbital and temporal canals are incompletely protected by bones in young specimens. The supraorbital and temporal canals are enclosed by bone in the frontal, sphenotic, and pterotic, but only partially enclosed by a half-cylinder of bone in the nasal and infraorbital bones of adult specimens (Fig. 22A).

The mesethmoid projects abruptly downwards anterior to the frontal (Fig. 23B) in adults. Mesethmoid and frontals widely overlap each other forming an irregular "flap" joint (Fig. 22A). In the largest specimens, the lateral walls of the mesethmoid (Fig. 23B) are mostly ossified; a small cartilaginous area is present close to the joint between the mesethmoid and lateral ethmoid. Each lateral ethmoid is overlapped by the frontal and forms a lateral spine-like wing which extends laterally.

Frequently, the lateral ethmoids are strongly asymmetric. The frontals are separated by two large fontanelles in the largest specimens; the anterior one may be divided into two fontanelles in some specimens. Anteriorly, the margin of each frontal produces a narrow deep notch which prolongs far back.

The extrascapular (Fig. 22A, B) is bounded to the pterotic, epioccipital, supraoccipital and posttemporosupracleithrum; it carries part of the main lateral canal on its external margin. The extrascapular is incorporated into the cranial roof in the largest specimens (Fig. 22A). A small narrow posttemporal fossa bounded by the pterotic, epioccipital, and exoccipital is roofed by the extrascapular; this fossa is filled with fatty tissue. The fossa is completely closed in large specimens. A sharp crest arises on one extrascapular in SMF 7579; it serves as the origin of fibers of the adductor mandibulae, anteriorly, and of the epaxialis, posteriorly.

The short basioccipital (Fig. 23A) is anteriorly sutured and synchondrally joined with the parasphenoid; laterally it is synchondrally joined with the prootic and partially with the exoccipital; an elongate narrow space is present between these bones in some specimens (Fig. 23B); posteriorly the basioccipital articulates with the first vertebral centrum. In some specimens, the sides of the basioccipital (Fig. 23B) project anteroventral to the joint between the exoccipital and prootic, but these external projections are missing in most specimens (Fig. 23A).

Each prootic opens anterolaterally in a large foramen for the passage of the facial, trigeminal and optic nerves. This foramen is bounded by the parasphenoid, prootic, pterosphenoid and orbitosphenoid. An additional elongate foramen occurs only in some specimens (Fig. 23A) of this species, in contrast to the above described *Diplomystes chilensis* and *D. nahuelbutaensis* n. sp. It serves for the passage of the optic nerve alone; the two foramina are separated from each other by a narrow bridge produced by the pterosphenoid which joins narrowly with the parasphenoid, a condition not seen in any other diplomystid studied.

Two large autogenous tooth plates lie on the lateroventral surface of the vomer of adult specimens; they bear large conic teeth, arranged in four to six irregular rows. In young

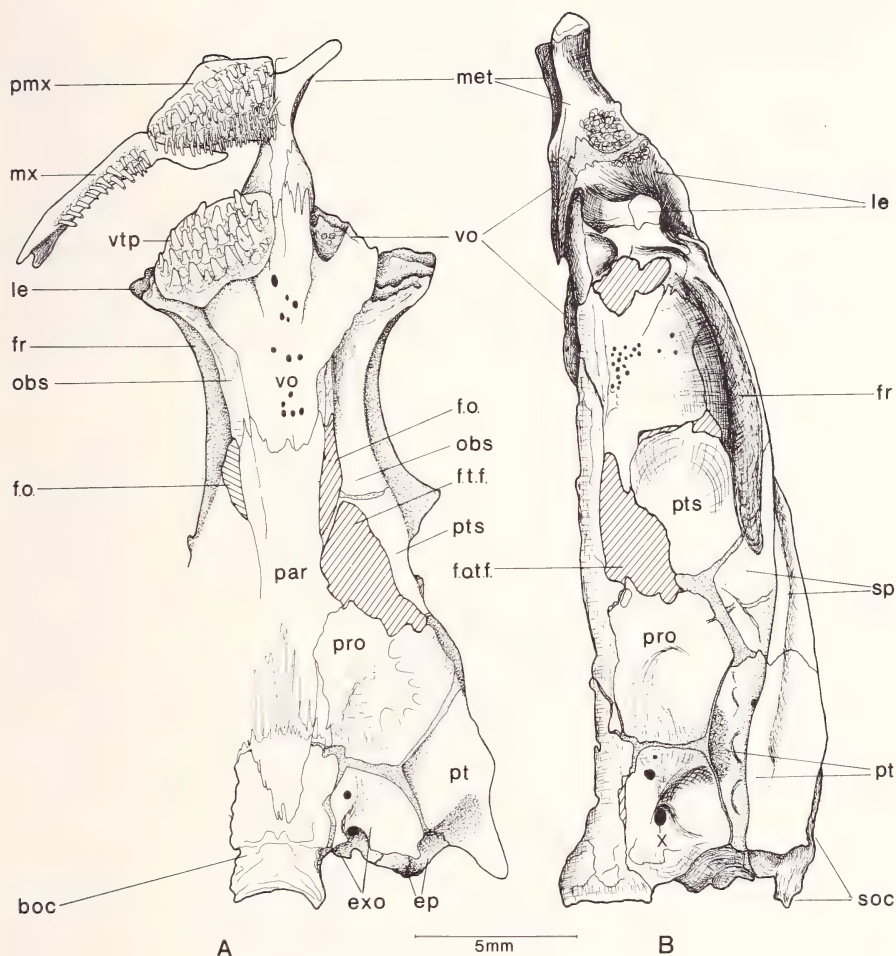


Fig. 23: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276, 130276). — A: Cranium in ventral view (premaxilla, maxilla, vomerine tooth plate figured on one side); B: Cranium in lateral view. boc: basioccipital; ep: epioccipital; exo: exoccipital; f.o.: foramen for optic nerve; f.o.t.f.: foramen for optic, trigeminal and facial nerves; fr: frontal; f.t.f.: foramen for trigeminal and facial nerves; le: lateral ethmoid; met: mesethmoid; mx: maxilla; obs: orbitosphenoid; par: parasphenoid; pmx: premaxilla; pro: prootic; pt: pterotic; pts: pterosphenoid; soc: supraoccipital; sp: sphenotic; vo: vomer; vtp: vomerine tooth plate; X: foramen for vagus nerve.

specimens, each plate (Fig. 25A) develops independently of the vomer and from the palatine; during ontogeny it becomes larger and acquires more teeth and may fuse to the ventrolateral surface of the vomer.

Each pterosphenoid joins the sphenotic and prootic posteriorly, orbitosphenoid

anteroventrally, and frontal dorsally; occasionally it has a narrow joint with the parasphenoid. The large orbitosphenoid is separated from the lateral ethmoid by a large foramen and in some specimens narrow spaces separate the orbitosphenoid from pterosphenoid posteriorly.

Circumorbital series

There are nine or ten circumorbital bones (Fig. 22A); the antorbital is irregular in shape, or slightly comma-shaped in some specimens; the eight or nine infraorbitals are tube-like bones or half-cylinder bones open laterally, whereas they are tube-like bones in other *Diplomystes* (Table 3); the last bone has a more plate-like shape (Fig. 22A), similar to that of *D. nahuelbutaensis* n. sp.; the last two or three infraorbitals may be plate-like bones.

Palato-quadrate and mandibular apparatus

The premaxilla (Fig. 23A, 24A, B) is shorter than the maxilla. About six to eight irregular rows of conic teeth cover the ventral surface of the premaxilla; the largest teeth

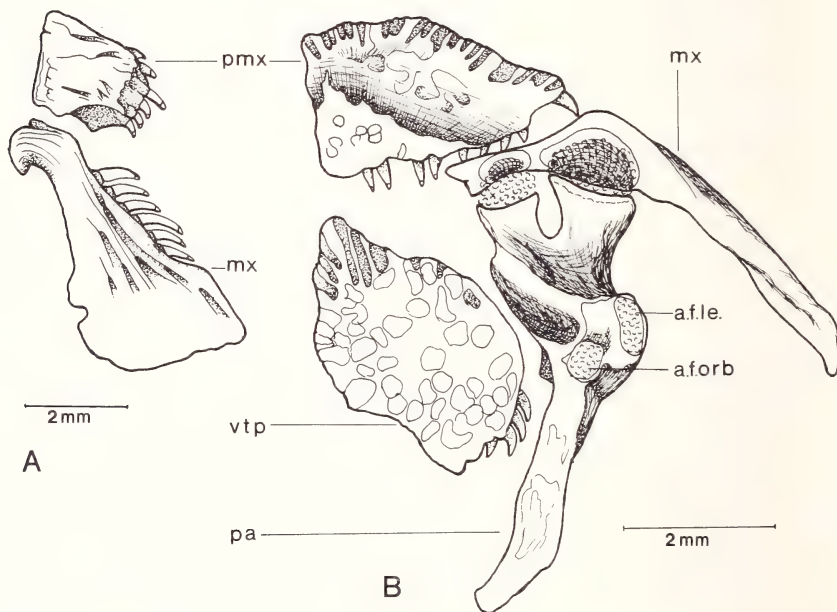


Fig. 24: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 130276). — A: Premaxilla and maxilla, lateral view; B: Premaxilla, maxilla, palatine and vomerine tooth plate, dorsal view.

a.f.le.: articular facet for lateral ethmoid; a.f.orb: articular facet for a cartilage joining with mesethmoid, vomer (mainly), lateral ethmoid and orbitosphenoid; mx: maxilla; pa: palatine; pmx: premaxilla; vtp: vomerine tooth plate.

are those of the two external rows (Fig. 23A). The teeth are comparatively shorter than those of *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. The lateral surface of the maxilla (Fig. 24A) shows several grooves in the bone. About two-thirds of the free ventral margin of the maxilla bears tall, slightly spatulate teeth; the teeth are ordered in two rows close to the articular process and in one row posteriorly, with the exception of SMF 7579, which has two rows covering most of the ventral margin of the bone; the maxilla has 12–19 teeth, commonly 15.

The palatine (Fig. 24B, 25A–D) is an elongate bone, with two processes anteriorly. The posterior part of the palatine does not articulate with the pterygoid bones (Fig. 25A–D), it does not relate through cartilage with them. The distal part of the palatine is best ossified. The palatine originates as cartilage, therefore it corresponds to the

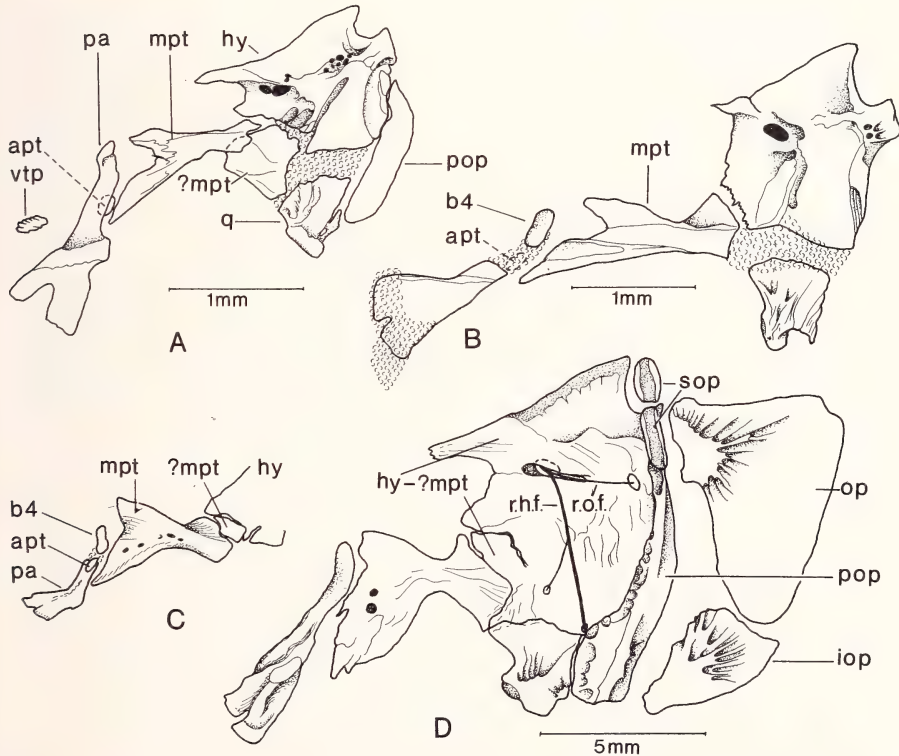


Fig. 25: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276, 120276, 130276, KU 19257). — Suspensorium and opercular apparatus. — A: Lateral view, young specimen of about 28 mm standard length; B: Lateral view, young specimen of about 29 mm standard length; C: Medial view, large specimen; D: Lateral view, large specimen.

apt: additional pterygoid; b4: bone 4 of McMurrich; hy: hyomandibula; hy-?mpt: hyomandibula plus ?metapterygoid; iop: interopercle; mpt: metapterygoid; op: opercle; pa: palatine; pop: preopercle; q: quadrate; r.h.f.: ramus hyomandibular of facial nerve; r.o.f.: ramus interopercularis facialis; sop: suprapreopercles; vtp: vomerine tooth plate.

autopalatine. Palatine tooth plates are absent. When bone 4 (Fig. 25B, C) is present as a separate bone, it looks as a cup-like bone surrounding the posterior cartilage of the palatine.

In one specimen of about 29 mm standard length (Fig. 25A), a nearly square bone is present between the hyomandibula, metapterygoid and quadrate (on both sides of the specimen); it does not seem to result from fracture of one of the above mentioned bones. A partially separate piece of bone appears in the articular region between the hyomandibula and metapterygoid in some large specimens (Fig. 25D); at the moment, I name it as (?)metapterygoid, which is completely separated (Fig. 25A, C) in some young and adult specimens, whereas it is partially fused with the hyomandibula in others. The additional pterygoid (Fig. 25A—C) is absent in some specimens, on one or both sides of the head.

The lower jaw of adult specimens shows intraspecific variation in the size and shape of some bones. The dentary and angular do not overlap each other at their dorsal tips (Fig. 26C, D); in young specimens, a large coronoid cartilage (Fig. 26A, B, F) lies medially adjacent to the dorsal part of both bones; in larger specimens this cartilage is reduced in size; the coronoid cartilage is associated with the ligamentum primordiale extending mainly to the maxilla but also to the premaxilla. (For ligaments and tendons see description of *Diplomystes chilensis* in page 25, and Fig. 7A—D.) The dentary bears three or four rows of tall conic or incisiform teeth close to the symphysis; the bone does not form a ventroposterior flange close to the symphysis as in *D. nahuelbutaensis* n. sp.

In young specimens of about 28 or 29 mm in standard length, a broad Meckel's cartilage (Fig. 26A) is present posteriorly in the lower jaw; the large articular is already ossified; a small coronomeckelian bone (Fig. 26A) is partially hidden by the Meckel's cartilage. The articular prolongs below and posteriorly adjacent to the articular facet; another small elongate ossification (retroarticular) lies ventroposteriorly adjacent to the articular. In this stage of growth, the cartilage of the articular facet for the quadrate extends onto the articular (mainly), and also onto the retroarticular, and the angular.

Some noteworthy features of large specimens warrant discussion. The angular, articular and retroarticular may be identified because they retain incomplete joint lines in some parts of the posterior section of the lower jaw. A separate bone (?surangular) is present on the dorsomedial margin of the angulo-articular in SMF 7579. The exceptionally large articular develops strongly medially, and in some specimens this portion becomes partially or totally separated from the "main" articular (Fig. 26C). In one specimen, the angular plus retroarticular form laterally additional articular surface for the quadrate (Fig. 26E). (I have overtreated with NaOH [4 %] lower jaws of some of the largest specimens; I found that the articular has a heavily ossified region anteriorly; another large round ossification, as a bony ball, is placed in the posteromedial part.) The main component of the articular facet is the articular in the large specimens; the contribution of the angular is minor. The position of the posterior opening of the mandibular sensory canal is as in other diplomystids and the postarticular process is rudimentary (Fig. 26B, D)

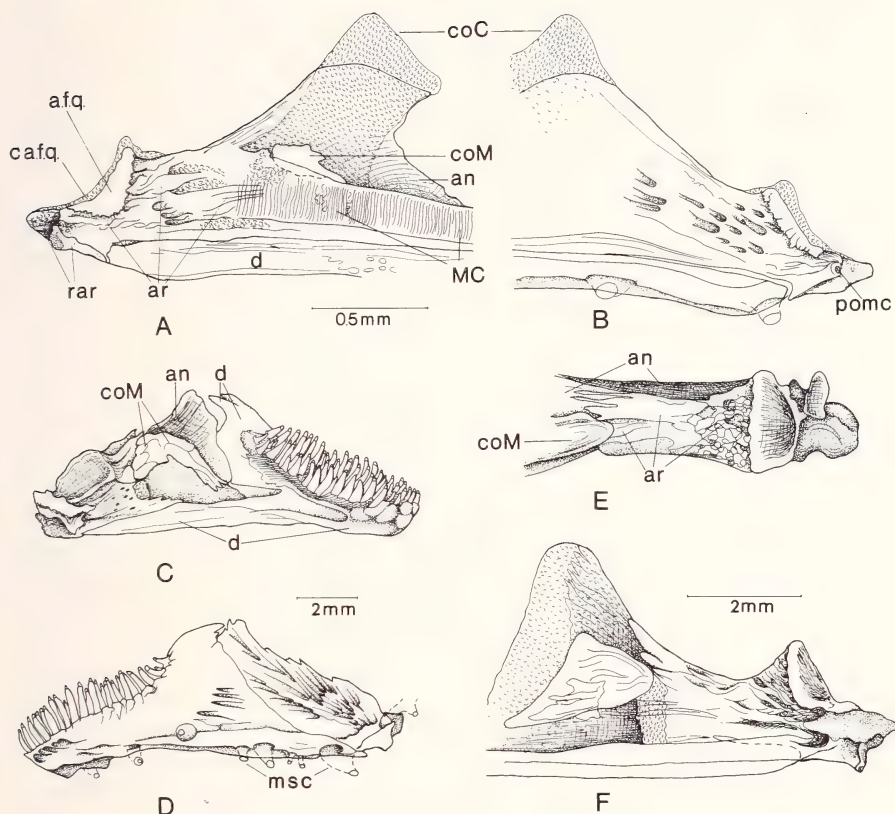


Fig. 26: *Diplomystes camposensis* n. sp. — Lower jaw. — A: Medial view, specimen of about 28 mm standard length; B: Lateral view, specimen of about 22 mm standard length; C—D: Medial and lateral views, sensory canal and pores of a large specimen; E—F: Dorsal and medial views of posterior part of the jaw.

a.f.q.: articular facet for quadrate; an: angular; ar: articular bone; ca.f.q.: cartilage covering the articular facet for quadrate; coC: coronoid cartilage; coM: coronomeckelian bone; d: dentary; MC: Meckel's cartilage; msc: mandibular sensory canal; pomc: posterior opening of mandibular sensory canal; rar: retroarticular.

The coronomeckelian bone (Fig. 26A, C, F) may vary in shape and size, being proportionally smaller in young specimens. For tendons and ligaments attached to the coronomeckelian bone see description of *Diplomystes chilensis* (page 26, Fig. 7A—D).

Hyomandibula, hyoid arch and opercular apparatus

There is a rudimentary or poorly developed levator arcus palatini crest, therefore the foramen (Fig. 25A, B, D) for the passage of the facial nerve is widely exposed in most

specimens. There are four foramina on the external surface of the hyomandibula; the facial nerve enters and leaves the bone through a common foramen (Fig. 25D); a second foramen for the ramus facialis opercularis is located posterior to the facial foramen; the hyomandibular branch of the facial nerve runs shortly on the lateral face of the hyomandibula, then bifurcates; one branch penetrates a small foramen close to the ventral part of the hyomandibula, whereas the other branch may penetrate the mandibularis foramen or just emerge in the posteroventral corner of the hyomandibula.

The interhyal is a small bone articulating weakly with the epihyal. The epihyal (Fig. 27A) is a nearly triangular hollow-like bone; anteriorly it contacts the ceratohyal through a weak articulation (Fig. 27C). The ninth and tenth branchiostegal rays are attached to the lower surface of the epihyal, and the eighth branchiostegal ray lies adjacent to the articulation of the ceratohyal-epihyal. The ceratohyal is an elongate thick bone; its dorsal margin is hollow-like and without a foramen. The first to seventh branchiostegal rays are suspended from the lower lateral surface of the ceratohyal. The latter produces anteriorly two articular facets for dorsal and ventral hypohyals. The dorsal and ventral hypohyals are nearly rectangular and of similar size. The dorsal hypohyals are joined medially and the ventral hypohyals are laterally displaced. Behind and below the median junction of the dorsal hypohyals and behind and below the ventral hypohyals is the urohyal. The urohyal has a characteristic shape and is perforated by

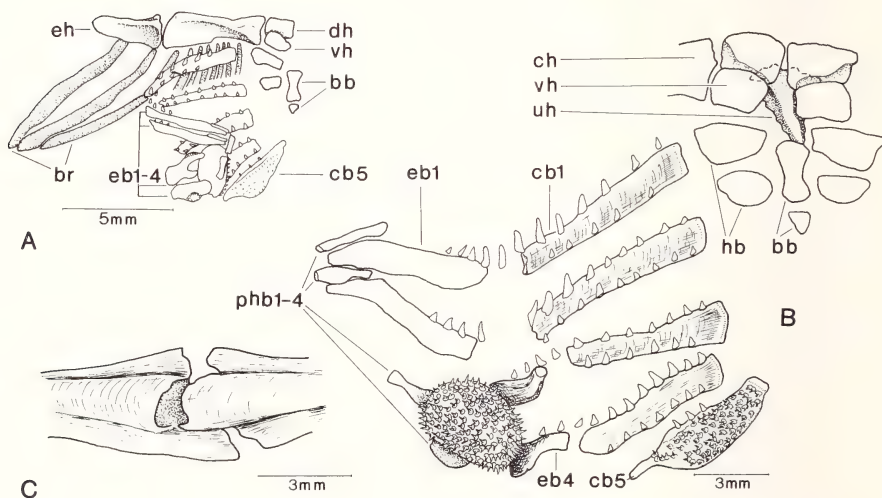


Fig. 27: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276). — A: Hyoid arch and branchial apparatus, dorsal view; B: Inner view of branchial bones, hypohyals and urohyal; C: Articulation between ceratohyal and epihyal.

bb: basibranchials; br: branchiostegal rays; cb1–5: ceratobranchial 1–5; ch: ceratohyal; dh: dorsal hypohyal; eb1–4: epibranchial 1–4; eh: epihyal; hb: hypobranchial; phb1–4: pharyngobranchial 1–4; vh: ventral hypohyal; uh: urohyal.

a small oval foramen (Fig. 8C). The articular facets of the hypohyals, ceratohyals and epihyals are smooth, and the bones may be easily separated from each other.

The first to seventh branchiostegal rays are shorter and narrower than the eighth to tenth. The last three rays are slightly broader, but not greatly different in shape from the anterior branchiostegals.

Opercular series

The opercular bones differ slightly in shape from those of other diplomystids (compare Fig. 6B, 16 and 25D).

Branchial apparatus

The tooth plate of pharyngobranchial 4 has short conic teeth, whereas they are needle-like in *D. nahuelbutaensis* n. sp. Each epibranchial 1–4 bears a few gill rakers on the anterior margin; there is a small cartilaginous epibranchial 5. The bony part of the epibranchial is widely separated from the bony part of the ceratobranchial on each arch; one or two gill rakers lie over the cartilaginous articular region. The inner surface of ceratobranchial 5 is covered by conic teeth, whereas they are as needle-like in *D. nahuelbutaensis* n. sp. Both margins of ceratobranchials 1–4 bear gill rakers; ceratobranchial 5 bears one row of three gill rakers anteriorly.

Cephalic sensory canals

The cephalic sensory canals are similar to those described for *Diplomystes chilensis* and *D. nahuelbutaensis* n. sp. (compare Fig. 4A, 13 & 22A) with few exceptions. The mandibular canal (Fig. 26D) has five "main" tubules and pores and a few short additional tubules. Large pit organs were observed in a few specimens, in the same position as those of *Diplomystes chilensis* (see Fig. 4A).

Anterior vertebrae, Weberian apparatus and otoliths

The following description is based on a series of specimens of different sizes: The first five vertebrae are modified in comparison to the following abdominal vertebrae. Vertebrae 1 to 4 form the Weberian apparatus (Fig. 28A–C), and change slightly during ontogeny. The first two centra are longer in young than in adult specimens, and dorsally have an open space because they do not bear a neural arch and spine. In adults, centra 1–2 become shorter and the neural arch of vertebra 3 partially covers the dorsal part of centrum 2.

Centrum 1 (Fig. 28A) is a simple disc; it presents two dorsolateral depressions for the reception of the ventral sharp articular process of each scaphium. The intercalarium is placed dorsolaterally to centrum 2. Centra 2–4 (Fig. 28A) form a complex centrum. Centrum 2 has a ligamentous attachment to the os suspensorium (Fig. 28A, B). The parapophysis of the complex vertebra is a modification of the parapophysis of vertebra 4. The os suspensorium is placed ventrally to the parapophysis of the complex vertebra

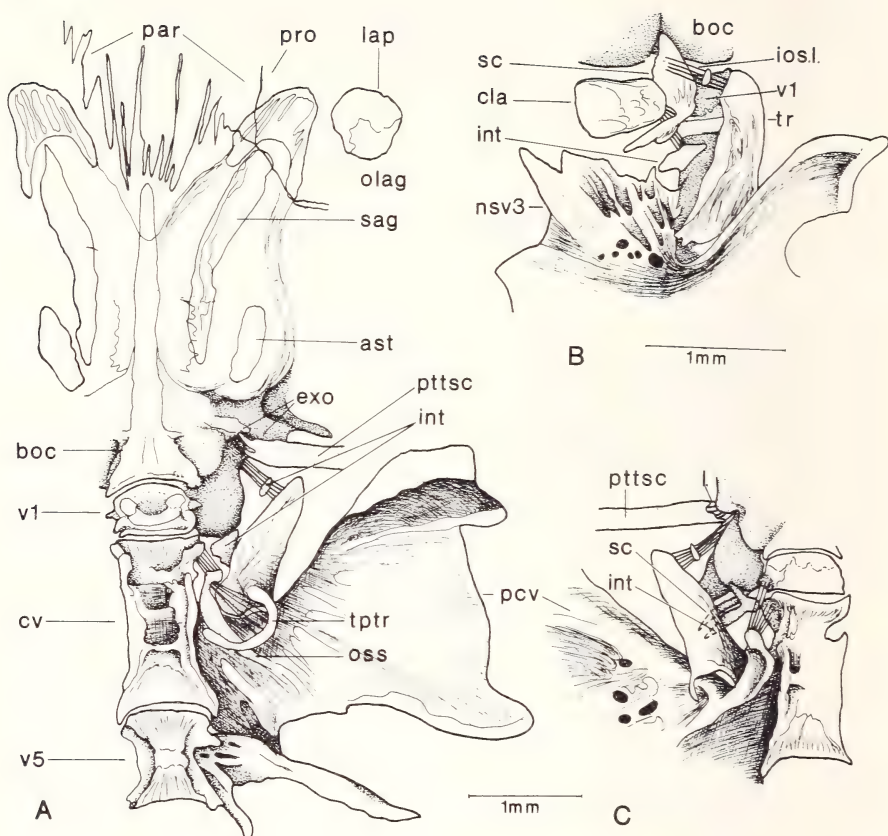


Fig. 28: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276). — A: Posterior part of cranium, part of Weberian apparatus (left side), and first five vertebrae, ventral view; B: Dorsolateral view of part of Weberian apparatus (right side); C: Ventrolateral view of part of Weberian apparatus (right side) illustrating ligaments of the os suspensorium and shortening of the transformator process of the tripus.

ast: asteriscus; boc: basioccipital; cla: claustrum; cv: complex vertebra; exo: exoccipital; int: ascending process of intercalarium; ios.l.: interossicular ligament; lap: lapillus; nsv3: neural spine of vertebra 3; olag: ossified portion of lagena; oss: os suspensorium; par: parasphenoid; pcv: parapophysis of complex vertebra; pro: prootic; pttsc: medial limb (or transcapular) of posttemporoposupracleithrum; sag: sagitta; sc: scaphium; tr: tripus; tptr: transformator process of tripus; v1–5: vertebra 1–5.

and is fused with it by the dorsal end; the ventral end of the os suspensorium is directed to the lateral wall of the complex vertebra. A ligament (Fig. 28A) relates the os suspensorium to the transformator process of the tripus.

The tripus (Fig. 28A—C) is a complexly shaped bone. The crescentiform process of the dorsal crest of the tripus abuts a deep cavity in the anterolateral margin of the neural arch of centrum 3, and the parapophysis of the complex vertebrae; I have not seen a bony lamella attaching the tripus to the complex vertebra in young specimens. The tripus bears at least three ligaments. Its anterior end is connected with the scaphium through the interossicular ligament (ligaments 3 and 4 of Alexander 1962, 1964) which is intercepted by a small bone which appears in all specimens (part of the intercalarium) (Fig. 28B). (In one young specimen of about 29 mm in standard length, the intercalarium is complete, slender and of similar shape to that figured by Bridge & Haddon 1893: Pl. 11, Fig. 10.) Another ligament (Fig. 28A) connects the os suspensorium with the transformator process of the tripus (ligament 1 of Alexander); a third ligament extends from the dorsal crest of the tripus to the complex vertebra (ligament 2 of Alexander). The gasbladder is firmly attached to the ventrolateral region of the tripus.

The scaphium (Fig. 28B) is an L-shaped bone. Its anterior limb is broader than the dorsal limb and extends dorsal to centrum 1 and the posterior margin of the basioccipital; its concave surface faces anteromedially. The ascending limb projects back and upward. A small ligament extends between the scaphium and claustrum in young specimens; I have not seen it in larger specimens.

The claustrum (Fig. 28B) lies along the dorsal border of the scaphium and is roughly rectangular in shape.

All mentioned bones are well ossified from early ontogeny. The cartilage area and supraneural relationships are like those already described for *Diplomystes chilensis* (Fig. 9A—B); a supraneural 5 is found in front of the first dorsal pterygiophore (Fig. 29A).

The sinus impar (Fig. 28A) is elongate and narrow. It is weakly ossified in its anterior end, which extends forward beyond the bifurcation of the broad sinus endolymphaticus. The canalis communicans transversus connects with the anterior part of the lagenar region which forms an ossified shelf; the lagena is elongate and broad and the utricular region is comparatively smaller than the lagenar region. The two lagenar otoliths, sagitta and astericus, are greatly different in size. Of the three otoliths, the sagitta is the largest; it is especially long, lies close to the exoccipital shelf posteriorly and anteriorly lies against the ossified anterior shelf of the lagenar region. The lapillus is slightly larger than the asteriscus. The otoliths may be asymmetric in shape and size between sides of a specimen.

Especially noteworthy is the enlargement of the sinus impar prolonging forward beyond the anterior bifurcation of the sinus endolymphaticus; the cavum sinus imparis is a single small opening ventral to the foramen magnum; the sinus impar is separated from the spinal cord by a bony shelf formed by the exoccipitals.

Vertebrae excluding the Weberian ossicles

On abdominal vertebrae four to eleven (at least) the neural spines (Fig. 29A) do not meet in the midline, and the supraneural 5 and pterygiophores extend ventrally between

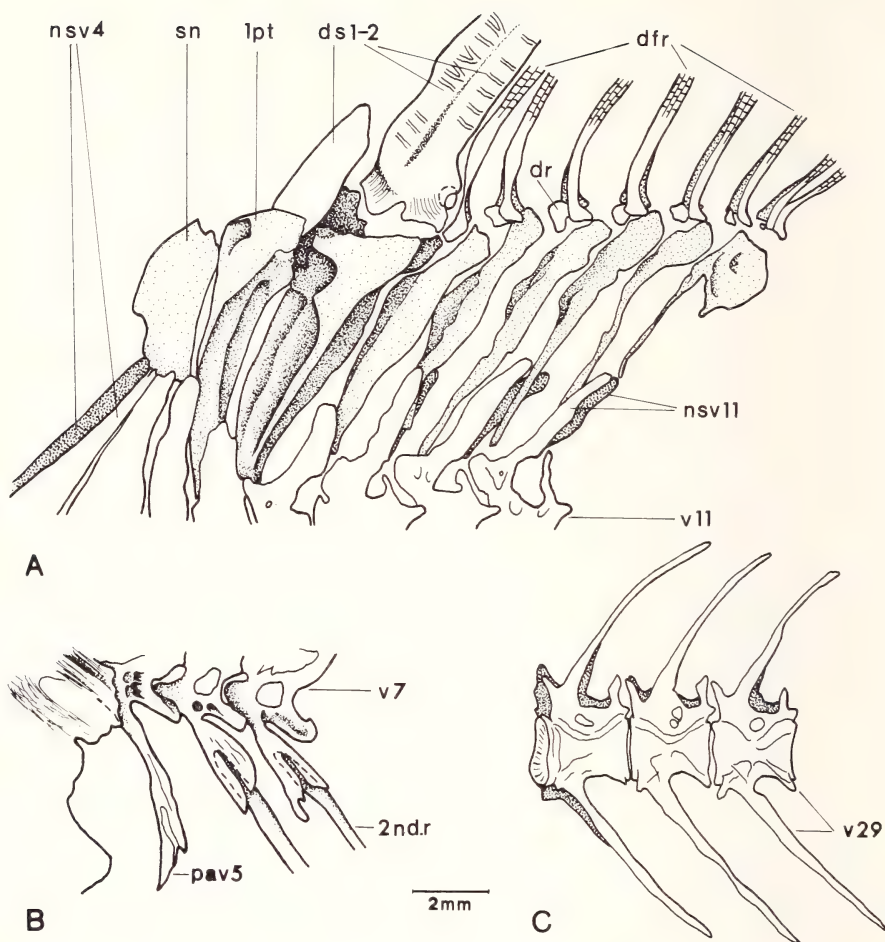


Fig. 29: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276, 120276). — A: Supraneural 5, dorsal fin-rays, pterygiophores and neural spines, lateral view; B: Ventrolateral part of vertebrae 5 to 7 and ribs, lateral view; C: Vertebrae 27, 28 and 29, lateral view.

dfr: dorsal fin-rays; ds1–2: dorsal spines 1–2; dr: distal radial; nsv4–11: neural spine of vertebra 4–11; pav5: parapophysis of vertebra 5; sn: supraneural 5; v7,11,29: vertebra 7, 11, 29; lpt: first pterygiophore; 2nd.r: second rib.

the lateral elements. Neural spines of seventh to eleventh vertebrae are shorter than the following ones. The lateral faces of vertebrae six to nine may have large holes, and are curiously shaped, as noted by Chardon (1968). The neural spine sits on the anterior half of the neural arch and of the centrum.

The parapophysis of the fifth vertebra is elongate; a small rib lies below the distal tip of the parapophysis in small specimens; a separate pleural rib is not present in adult specimens; therefore, I assumed that the parapophysis of the fifth vertebra and the rib are fused. There are eleven pleural ribs attached to the parapophysis of vertebrae 6 to 16–18 (Fig. 29B).

Caudal vertebrae (Fig. 29C) bear elongate sharp neural and haemal spines, with the exception of the last vertebrae which have broader and flatter spines. The neural spine is a prolongation of the anterior half of the neural arch and it places on the anterior half of the centrum.

Pectoral girdle and fin

The pectoral girdle (Fig. 30A–C) does not differ significantly from that of other diplomystids (see page 30). Some additional information may be added based on young and adult specimens. The long ventromedial limb of the posttemporosupracleithrum or transcapular is weakly articulated with the exoccipital in young specimens; it is displaced ventroposteriorly reaching the lateral wall of the basioccipital in larger specimens. One short cartilaginous radial (sometimes ossified) and two long ossified proximal radials (Fig. 30A, D) occur in young and adult specimens. Cartilaginous proximal radial 2 fits into a cavity in the posterior part of the pectoral spine and the lateral halves

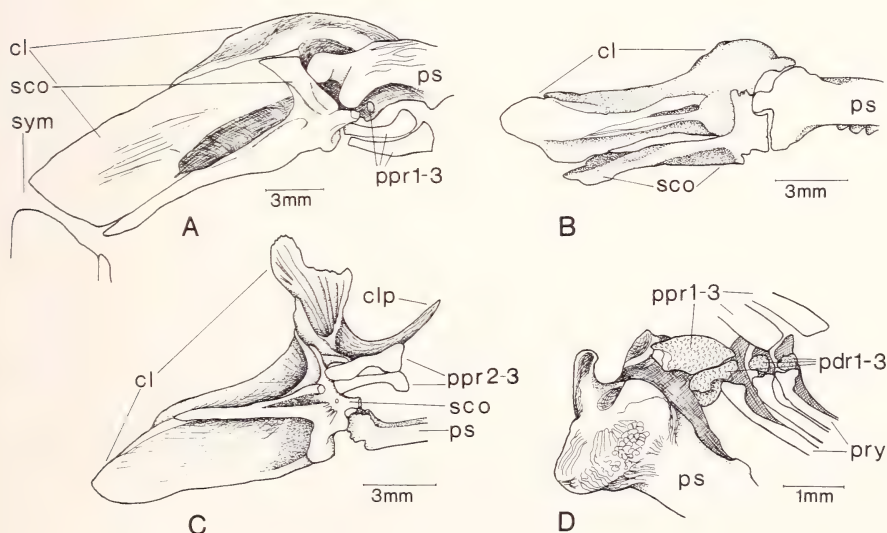


Fig. 30: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276, 120276). — A: Pectoral girdle, spine and proximal radials, ventral view; B: Pectoral girdle, medial view; C: Posterior view of cleithrum and coracoid; D: Proximal and distal radials.

cl: cleithrum; clp: cleithral process; pdr1–3: pectoral distal radials 1–3; ppr1–3: pectoral proximal radials 1–3; pry: pectoral fin-rays; ps: pectoral spine; sco: scapulo-coracoid; sym: symphysis.

of the following soft-ray. Posteriorly, proximal radial 2 articulates with a slightly larger distal radial; there are two additional distal radials; all three distal radials remain cartilaginous (Fig. 30D) (some specimens do not have cartilaginous distal radials). They articulate with three soft rays.

The pectoral spine increases the number of serrae during growth (Fig. 18B, C), ten to twelve serrae are found in large specimens. The configuration of its posterior tip of the spine is different in shape from that of *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (compare Fig. 18A, C).

Pelvic girdle and fin

The pelvic girdle (Fig. 31A, B) frequently has three anterior elongate processes; in some specimens the two internal processes fuse, and this united process is then broader than the external one (Arratia et al. 1978: Fig. 16A). The pelvic girdle varies in shape in specimens of similar length; its median articular region is very elongate in some

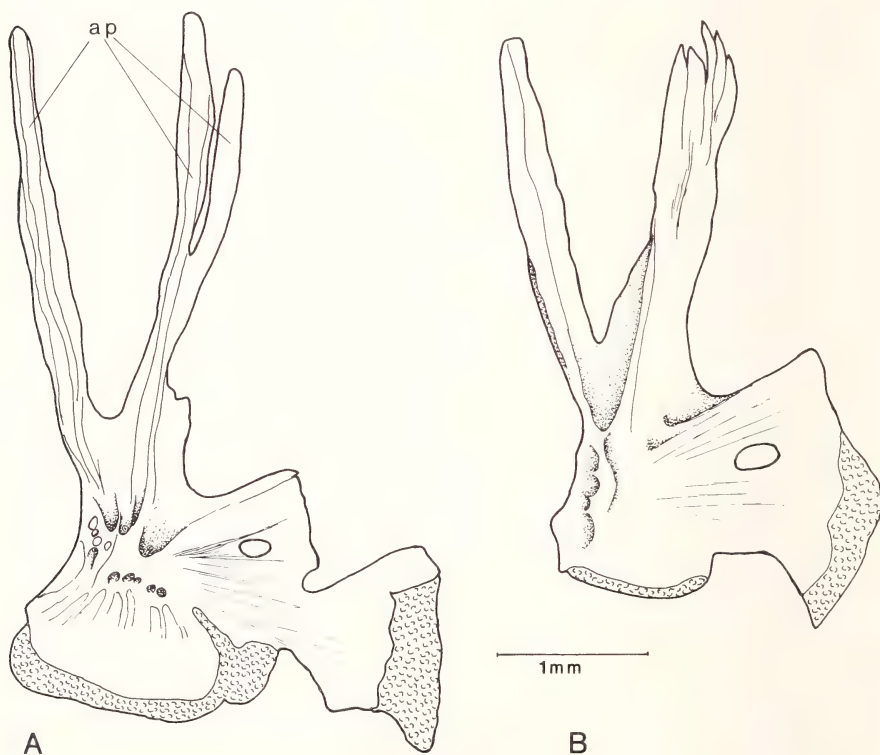


Fig. 31: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276, 120276). — Pelvic girdle illustrating intraspecific variation. — ap: anterior processes.

specimens, irregularly shaped in others. The posterior process is short or absent. No proximal or distal radials are present. There are six soft rays and one small bony splint; the distal region of the splint is segmented in one of the large specimens studied.

Dorsal fin

The dorsal fin (Fig. 29A) has two spines plus seven principal (branched and segmented) rays. The first spine of young and adult specimens is short and covered by skin, so commonly is inconspicuous. The second spine is long, strong, and formed by fusion of two modified lepidotrichia. Supporting the hypothesis of a fusion of two rays is the inner segmentation of the second spine, which shows two different sequences of segmentation belonging to two rays. The second dorsal spine, as the pectoral spine, has distally a plate formed by especially shaped segments; this portion permits its growth. Soft dorsal fin-rays are thin and small in comparison to the spine. All bear a distal radial. There are eight dorsal pterygiophores. The first two pterygiophores (Fig. 29A) are broad, strong, and extend deeply into the open space between the neural spines of vertebrae 6 to 8. The last pterygiophore is the smallest and its upper part is broad and slightly rounded. The supraneural 5 (Fig. 29A) lies anteriorly adjacent to the first pterygiophores; commonly it is nearly triangular in shape, but in some large specimens it is a rudimentary bone anteriorly adjacent to the first pterygiophore. The ventral tip of supraneural 5 is placed between the neural spines of vertebrae 4 and 5, and 6 in some specimens.

Anal fin

The anal fin has two simple rays plus eight to eleven principal rays (one specimen with four simple rays plus ten principal rays). The anal rays and their supports are similar to those of the dorsal rays. The first anal pterygiophore commonly is as long as the second one but shorter in a few large specimens. It is shorter in all juvenil specimens studied.

Caudal fin

The caudal fin is supported by the last seven vertebrae. The second ural centrum present in small specimens (absent in adults) is a rectangular bone posterodorsal to the compound centrum and dorsolaterally covered by a uroneural; it does not fuse with the base of hypural 3 or 4. Ural centrum 1 becomes atrophied through growth; as a consequence, the compound centrum (Fig. 32A) of adult specimens is formed mainly by the anterior half of preural centrum 1, and its posterior part produces a deep cavity in which articulate hypurals 3 and 4. The neural arch over the compound centrum is open dorsally; its halves are asymmetric and one of them, slightly elongate, supports the long epural. The epural is bifid in the lower part of all specimens examined.

The broad base of the parhypural is fused with the compound centrum. Hypural 2 bears a wide lateral wing close to the compound centrum; this wing produces a deep shelf of bone fitted closely against the elongate acute bases of hypurals 3 and 4. Hypurals 3 and 4 form also lateral wings close to the compound centrum; these wings are missing in hypurals 5 and 6.

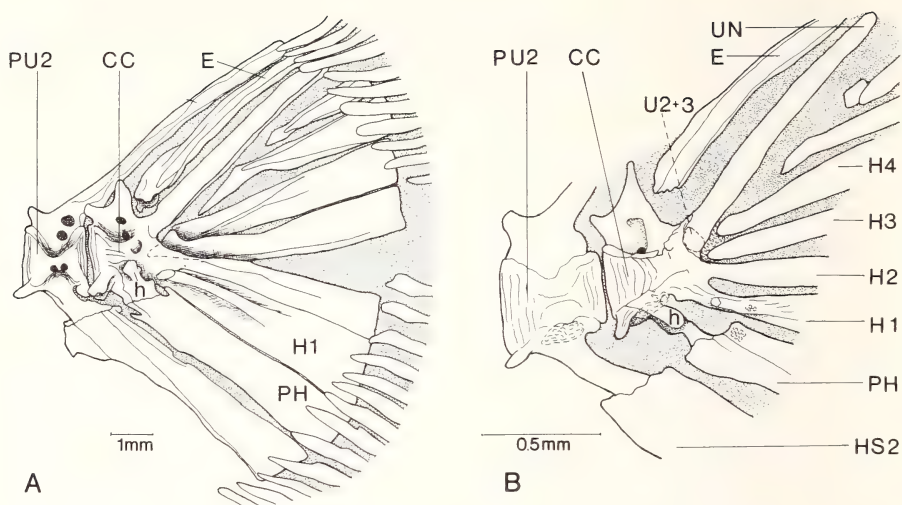


Fig. 32: Caudal skeleton, lateral view. — A: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 110276); B: *Olivaichthys viedensis* (specimen of about 30 mm standard length, from Chubut, Argentina). (AG, uncat.).

CC: compound centrum; E: epural; H1–4: hypural 1–4; h: hypurapophysis; HS2: haemal spine 2; PH: parhypural; PU2: preural centrum 2; sh: secondary hypurapophysis; U: second ural centrum; UN: uroneural.

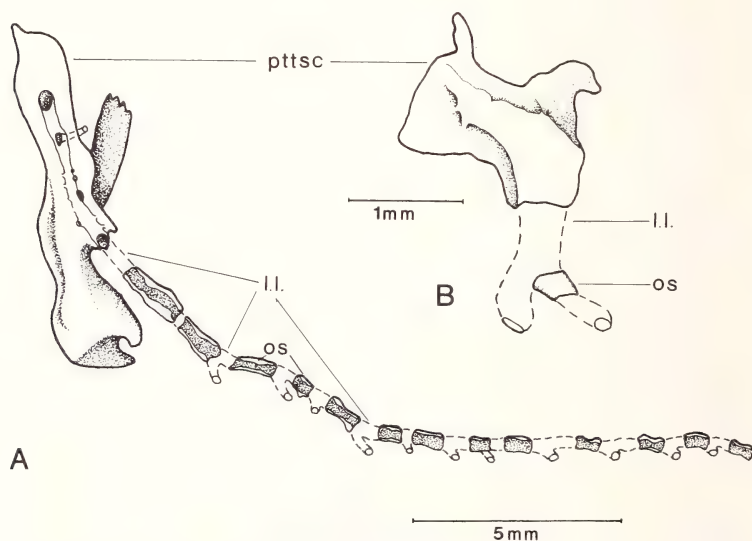


Fig. 33: Posttemporosupracleithrum and ossicles of lateral line. — A: *Diplomystes camposensis* n. sp. (PC 130276); B: *Trichomycterus roigi* (according to Arratia & Menu Marque 1984).

l.l.: lateral line canal; pttsc: posttemporosupracleithrum; os: ossicle.

There is a small sharp lateral hypurapophysis on the arch of the parhypural, it is present from early ontogeny. A secondary hypurapophysis is present on hypural 1; another thin lateral projection is developed on hypural 2.

There are 52—56 caudal rays. The upper lobe has two segmented unbranched rays (only one specimen with three) and the lower lobe has three segmented unbranched rays (two specimens with four). Most specimens have an equal number of rays in the upper and lower lobes (two specimens with one ray more in the upper lobe). The bases of the caudal rays are loosely attached to the hypurals, uroneural, and haemal and neural spines of the preural centra.

Lateral line

The lateral line, formed by ossicles (Fig. 33A), may be bifurcated distally in some specimens, a condition which I have not seen in other species of *Diplomystes*.

Diplomystes sp.

S y n o n y m s :

Diplomystes chilensis: Arratia, G. (1981 a): Bull. Mus. Nac. Hist. Natur., Chile, Pub. Ocas. 34: 44 (in part: Tinguiririca and Maule rivers). — (1982 a): Bol. Mus. Nac. Hist. Natur., Chile, 39: Fig. 7A, B (in part: specimen from Río Tinguiririca). — (1983 c): Studies on Neotropical Fauna & Env. 18 (4): 225, Tables 5, 6 (in part).

C o m m o n n a m e s : "tollo", "tollo de agua dulce".

S t u d i e d m a t e r i a l :

Diplomystes spec.: LBUCH 310883: 1 specimen; Río Copequén, Rancagua, Chile; coll. M. Arellano & F. Camilo; July 31, 1983. — PC 110275: 1 specimen (cl & st); Río Tinguiririca, Chile; coll. R. da Andrade & A. Chang; November 2, 1975. — KU 19256: 1 specimen; Río Tinguiririca, Chile; coll. L. Cid; February, 1976. — KU 19255: 1 specimen; Río Maule, Chile; coll. H. Diaz & A. Chang; December 2, 1974.

L o c a l i t i e s : Río Copequén, Río Tinguiririca, Río Maule; central Chile.

D e s c r i p t i o n : The specimens listed under this category are considered as *Diplomystes* undetermined until more material is available. The specimen from Río Copequén differs from all other diplomystids in that the whole skin has verrucose papillae, the skin of the dorsum and flank is greenish, with miniscule black spots, and the ventral region is whitish. The specimen from Río Maule (a juvenile) has the second dorsal spine longer than the first soft ray, unlike all other diplomystids. The specimens from Río Tinguiririca are similar to those of Río Maule, excepting the length of the second dorsal spine.

Genus *Olivaichthys* n. gen.

Synonyms:

Diplomystes: (?) Ringuelet, R. (1965): *Physis*, t. XXV. n. 69: 90. — (?) Ringuelet et al. (1967): *Los Peces Argentinos de Agua Dulce*, Buenos Aires: 263.

Geographical distribution: From Mendoza to southern Patagonia, Argentina. (Specimens from San Juan are not included here because I did not have the opportunity to examine them.)

Etymology: The prefix *Oliva* refers to Rubén Oliva and his wife, Beatriz Peñafort-Oliva, who have expended much effort, patience and money seeking for diplomystids in Argentina, with the Greek *ichthys* for fish.

Diagnosis: Sphenotic length less than 150 % of pterotic length. Short sphenotic lacking a long anterolateral process. Maxilla with two or more functional rows of teeth distally, many maxillary teeth in adult (23 or more) (*2). Elongate palatine bearing a tooth plate (usually asymmetric in shape and size) in adults (*1, *2). Five or six cartilaginous distal pectoral radials. One separate cartilaginous pelvic radial in early ontogeny. Pelvic girdle with three anterior processes in early ontogeny, frequently only two processes in adults. Skin smooth with short papillae on body, barbel, roof and floor of mouth. Buds as "rose" structure, forming a geometric figure, on skin at base of barbel (*2).

Type-species: *Olivaichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931)

The fishes that I assign to this new taxon, formerly called *Diplomystes viedmensis*, were thought by Ringuelet (1965, 1982) to comprise three subspecies or "geographic races" (his *D. viedmensis viedmensis*, *D. viedmensis cuyanus* and *D. viedmensis mesembrinus*) distinguishable by some body proportions (Table 4).

The diagnosis of the three subspecies is based on five specimens: *O. viedmensis viedmensis* (2), *O. viedmensis cuyanus* (2) and *O. viedmensis mesembrinus* (1). According to Ringuelet (1965, 1982), body proportions such as maximum depth of the head in head length, premaxillary and maxillary lengths in head length separate *viedmensis viedmensis* from *viedmensis cuyanus*. According to Ringuelet (1965) and later repeated by Ringuelet et al. (1967), *viedmensis viedmensis* is a "very characteristic catfish because the velvet-like skin, with very short papillae, short maxillary barbels, compressed at their bases, and lacks of mental barbel. The skin is soft." In contrast, *viedmensis cuyanus* has a more velvet-like and softer skin. This feature is difficult to evaluate because all diplomystids have a velvet-like skin. Ringuelet did not explain what some one should understand for "velvet-like" and "more velvet-like" skin, or "soft" and "softer" skin. According to Ringuelet (1982: 350) the maximum depth of head (55.4 % of standard length), length of premaxilla (19.3 % of head length), length of maxilla (16.9 % of head length), width of mouth (26 % of head width), depth of adipose fin

Table 4: Body proportions of subspecies of *Olivaichthys viedmensis* (according to Ringuélet 1982).

| | <i>O. viedmensis viedmensis</i> | | <i>O. viedmensis cuyanus</i> | | <i>O. viedmensis mesembrinus</i> |
|---------------------------------------------|---------------------------------|----------|------------------------------|----------------|----------------------------------|
| | holotype | paratype | holotype | spec. San Juan | holotype |
| Predorsal length / standard length (%) | 35.2 | 35.5 | 37.5 | 35.8 | 32.6 |
| Preadipose fin length / standard length (%) | 65.2 | 60.8 | 62.9 | 64.1 | 65.0 |
| Head length / standard length (%) | 24.5 | 23.7 | 28.5 | 25.3 | 22.5 |
| Adipose base length / standard length (%) | 27.5 | 25.6 | 25.8 | 23.3 | 20.6 |
| Head depth / head length (%) | 61.4 | 66.6 | 59.0 | 56.6 | 55.4 |
| Adipose fin depth / adipose fin length (%) | 13.3 | 17.5 | 22.1 | 18.2 | 28.9 |
| Peduncle depth / standard length (%) | 8.6 | 8.1 | 8.5 | 8.7 | 7.6 |
| Maximum depth / standard length (%) | 21.8 | 20.1 | 19.8 | 19.9 | 19.0 |
| Head width / head length (%) | 79.7 | 84.6 | 85.0 | 76.9 | 69.9 |
| Mouth width / head length (%) | 34.3 | 36.9 | 38.5 | 38.9 | 26.5 |
| Interorbital width / head length (%) | 35.3 | 36.0 | 34.2 | 40.7 | 33.7 |
| Eye diameter / head length (%) | 12.1 | 11.9 | 8.5 | 11.5 | 19.0 |

(28.9 % of adipose base length), are some of the body proportions (Table 4) of his new subspecies or "geographic race": *D. viedmensis mesembrinus*. If I consider that: a) the number of studied specimens is poor, b) the diplomystids, like other catfishes, are variable in body measurements, c) body proportions as premaxillary and maxillary lengths were not taken in cleared and stained specimens, thus the limits of the bones are not precisely determined, and d) most of body proportions overlap each others and also overlap those of the species of *Diplomystes* from Chile, then I conclude that there is no support at the moment to accept the three Argentinean "geographic races" of Ringuélet (1965, 1982).

According to Ringuélet (1982), his "*D. viedmensis viedmensis*" is characterized because the tip of the dorsal fin-rays (when fin is folded) is distant from the origin of the adipose fin (this feature is also present in *Diplomystes camposensis* n. sp.), and that the distal tip of the pelvic fin is distant of the anal fin (this feature changes during growth, at least in the Chilean species of *Diplomystes*). Ringuélet (1982) considered his "*D. viedmensis mesembrinus*" from Río Senguer, in Chubut, as the "most modern

diplomystid" because of body proportions, whereas the evidence presented below, contradicts such statement.

I treat all these forms in the binomial, as *Olivaichthys viedmensis* (Mac Donagh), until more specimens (from different localities) become available for study.

***Olivaichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931)**

(Figs. 32B; 34A—B; 35A—B; 36A—B; 37A—B; 38; Tables 3—4)

S y n o n y m s :

Diplomystes papillosus: Berg, C. (1901): Com. Mus. Nac. Buenos Aires, t.1 (9): 293. — Fisher, H. G. (1917): Ann. Carnegie Mus., XI (3—4): 405. — Lahille, F. (1922): Mrio. Agric. Nac., Lab. Zool.: 13.

Diplomystes viedmensis: Mac Donagh, E. (1931): Not. Prelim. Mus. La Plata (1): 65—66. — (1938): Rev. Mus. La Plata, 1, Zool. (5): 137—142. — Pozzi, A. (1945): Gaea VII (2): 259. — Ringuet, R. A., & R. A. Aramburu (1957): Mrio. Asuntos Agrarios, Buenos Aires, publ. 119: 5. — (1961): Agro, año III (7): 41. — Ringuet, R. (1965): Physis XXV (69): 90—92. — (1980): Neotrópica: 246. — (1982): Limnobiós 22, fasc. 5: 349—351. — Ringuet et al. (1967): Los Peces Argentinos de Agua Dulce, Buenos Aires: 263—265. — Cei et al. (1978): Pub. Ocas. Inst. Biol. Animal, Univ. Nac. Cuyo, ser. cient. 2: 33, map 29. — Arratia, G., & S. Menu Marque (1981): Zool. Anz. 207 (1/2): 108. — Arratia, G. (1982 a): Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 39: 55, cuadros 1—2. — Arratia et al. (1985): Deserta 7: 58, 60, 63, 64, 67, 69, 70, 72. — Peñafort, M. B. (1981): Bol. Mus. Cienc. Natur. & Antrop. "Juan Cornelio Moyano" (2): 35, 48, 54, 57.

C o m m o n n a m e : "otuno", "bagre aterciopelado", "gatuno", "atún".

S t u d i e d m a t e r i a l :

Paratype: CIMLP 19-III-31-1 and 19-III-31-2: 2 specimens; Río Negro, Viedma, Argentina. (Data were provided by Dr. A. Miquelarena).

A d d i t i o n a l m a t e r i a l :

CIMLP 18-12-81-1: 1 specimen; desembocadura Río Senguer, Lago Musters, Chubut. CIMLP 13-V-32-3: 1 specimen; Río Yaucha, Vilucó, Mendoza. — Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, Mendoza, Argentina (IADIZA) (uncat.): 2 specimens (1 cl & st); Río Mendoza, Uspallata and Río Salado; coll. R. Oliva & B. Peñafort-Oliva; 1980. — Private collection Dr. A. Gosztonyi, Puerto Madryn, Chubut, Argentina: 1 specimen (cl & st); Río Chubut. — BMNH 1983-12-3-4: 2 specimens; Río Quillén, Viedma; coll. O. Caranza; February and September, 1983.

T y p e - l o c a l i t y : Río Negro in Viedma, Argentina.

D i a g n o s i s : Same as the genus, page 66.

D e s c r i p t i o n : Elongate diplomystids which reach about 280 mm total length (278.5 mm maximum length known, Ringuet 1982).

Mac Donagh (1931: 138) stated that the main difference between the Chilean and Argentinean diplomystids (though he recognized that he did not have the possibility to study Chilean diplomystids) is the skin, without papillae in *Olivaichthys viedmensis* but with a fine "grain aspect". My studies reveal that the skin of the body and fins of the Argentinean diplomystids has few papillae in young. In adults, few, short, somewhat rounded or conic papillae are all over the body; the region close to the mouth and the maxillary barbel has smaller rounded papillae than those of *Diplomystes camposensis* n. sp. (Fig. 21A—B); the skin of the dorsoposterior region of the barbel has small conic papillae (Fig. 34A); each papilla has usually a central taste bud which is surrounded by five or six taste buds producing a very regular figure (Fig. 34B); the papillae of the roof of the mouth are similar to those of *Diplomystes chilensis* (see Fig. 2C).

The ground color is pale purple with abundant black spots on dorsum and flanks (fresh material; according to Mac Donagh 1931: 66). With many black spots on a purple-greyish ground (Mac Donagh 1938: 138). Violet-greyish or purple, with black spots (Ringuet et al. 1967: 265). Pale brownish on dorsum and flanks, and whitish ventrally,

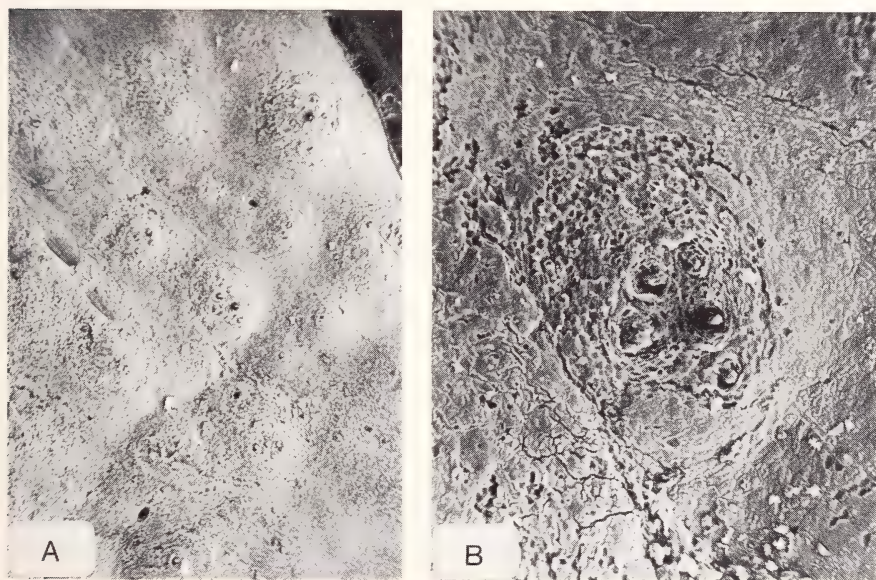


Fig. 34: *Olivaichthys viedmensis* (BMNH 1983-12-3-4). — Skin of the dorsoposterior region of the maxillary barbel. — A: Distribution of papillae and buds (SEM 38x); B: Enlargement of papillae and buds illustrated on A (SEM 176x).

in one juvenile specimen from Mendoza river. The coloration varies from one locality to the other, and in the same locality (see Table 3 for comparison of coloration of species of Diplomystidae).

The maxillary barbel has a central rod as in the other diplomystids. It is interesting to remark that this rod is partially ossified and the barbel slightly rigid in the largest specimen of Mendoza.

The lateral line, enclosed by ossicles, extends slightly posteriorly to the base of the principal caudal fin-rays in the young specimen from Chubut; in adult specimens it ends close to the base of the principal caudal rays.

A shorter sphenotic and larger pterotic (Fig. 35A), which is the condition usually seen in teleosts. The young specimen from Chubut has a short, broad sphenotic, about 70 %

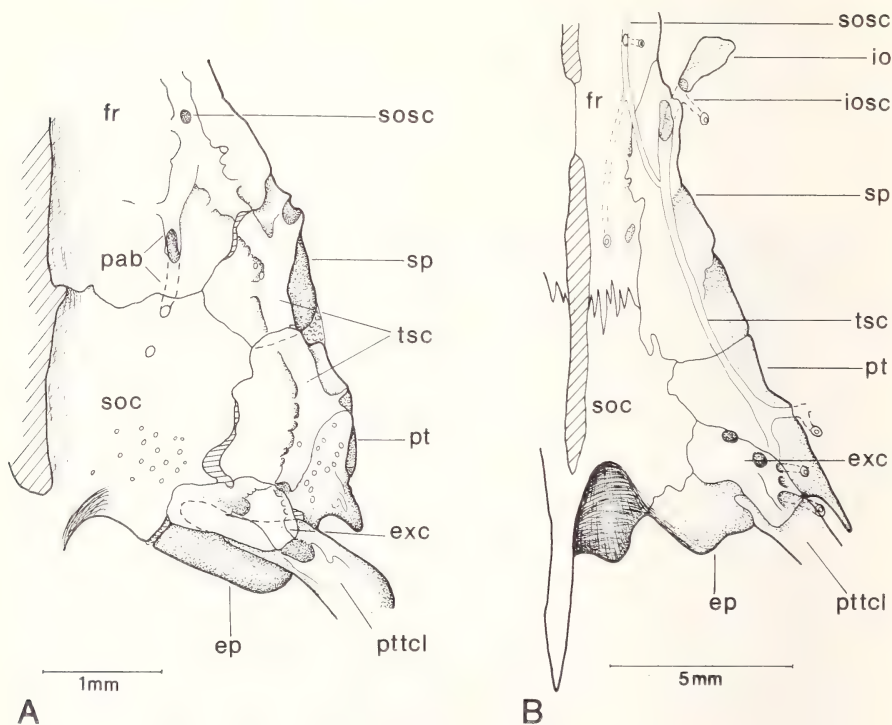


Fig. 35: Part of cranium in dorsal view. — A: *Olivaichthys viedmensis* (AG, uncat.); B: *Olivaichthys viedmensis* (IADIZA, uncat.).

ep: epioccipital; exc: exoccipital; fr: frontal; io: last infraorbital bone; iosc: infraorbital sensory canal; pab: parietal branch of the supraorbital sensory canal; pt: pterotic; pttcl: posttemporosupracleithrum; soc: supraoccipital; sosc: supraorbital sensory canal; sp: sphenotic; tsc: temporal sensory canal.

as long as the pterotic, lacks the long anterolateral projection bearing the infraorbital sensory canal and also lacks a sphenotic spine. In adult specimens, the sphenotic is a little longer than the pterotic (Fig. 35B), about 130 % of the pterotic length; the bone has not developed the long anterolateral projection present in *Diplomystes*.

The frontal (Fig. 35A) is broader posteriorly in the little specimen from Chubut as in young *D. camposensis* n. sp. (a condition found in most teleosts). This pattern is not found in any of the adult Chilean and Argentinean diplomystids.

The extrascapular (Fig. 35A—B) is similar in its position and relationships to this bone in the Chilean diplomystids. The young diplomystid from Chubut shows an opening and a groove in the position of the supratemporal commissure.

In the young specimen from Chubut, the cephalic sensory canal runs in a broad bony tube (Fig. 35A), while in young specimens of *Diplomystes camposensis* n. sp. it runs partially in a groove and during growth becomes completely enclosed by bone.

The infraorbital sensory canal is enclosed by infraorbitals as bony tubes, like those in *Diplomystes chilensis* and *D. nahuelbutaensis* n. sp., whereas they are half-cylinder or tube-like bones in *D. camposensis* n. sp. (Table 3); the preopercular sensory canal is partially enclosed by two or three suprapreopercular tube-bones; the preopercular sensory canal gives off four or five tubules and pores, as in the other diplomystids mentioned above.

The premaxilla and maxilla of the adult specimens (Fig. 36A) have shorter and slender teeth than the Chilean *Diplomystes chilensis* and *D. camposensis* n. sp. The teeth are shorter than those of *D. nahuelbutaensis* n. sp. which bears needle-like teeth. The innermost rows of premaxillary teeth are especially short and slender in comparison to the species of *Diplomystes*.

The maxilla has three or more rows of teeth anteriorly and two or more rows posteriorly (Fig. 36A), 23—35 teeth may be found in each maxilla of large *Olivaichthys viedmensis*; the number of maxillary teeth of the Argentinean diplomystids is significantly higher than that of the Chilean *Diplomystes* (with 8—18 teeth). *Diplomystes* bears one row less along the maxilla.

The palatine (Fig. 36A) is elongate as in most specimens of *Diplomystes camposensis* n. sp. (Fig. 24B), therefore longer than in *Diplomystes chilensis* (Fig. 6A) and *D. nahuelbutaensis* n. sp.

The palatine bears a tooth plate in adult specimens (with the exception of CIMLP 19-III-31-1, a large specimen of 227 mm standard length, observation by Dr. A. Miquelarena); frequently one patch is larger than the opposite (Fig. 36A); the teeth are slightly spatulate and elongate, like the mandibular teeth. This feature separates *Olivaichthys* n. gen. from *Diplomystes*.

Two autogenous vomerine plates (Fig. 36A), separated in the midline, bear short, broad, conic teeth which are shorter than those of the species of *Diplomystes*.

The dentary lacks a developed ventroposterior flange, as do *Diplomystes chilensis* and

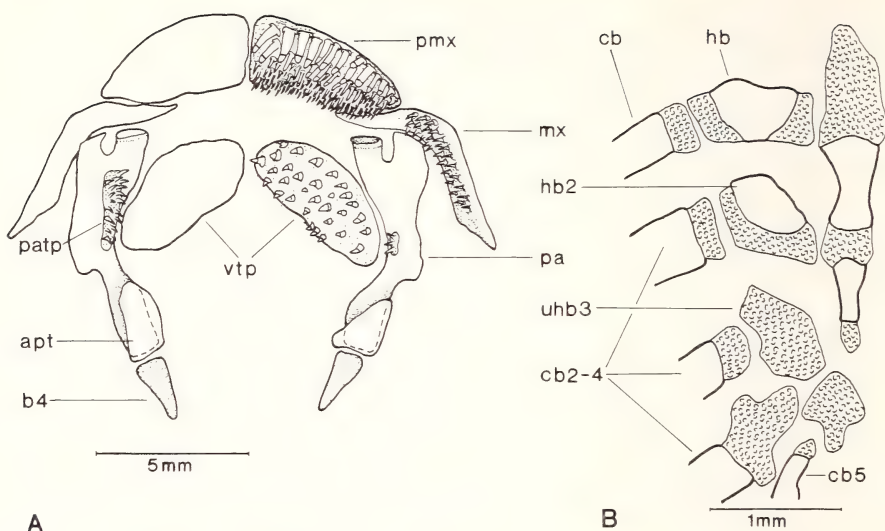


Fig. 36: *Olivaichthys viedmensis*. — A: Premaxilla, maxilla, palatine, vomerine tooth plate, and additional pterygoid, ventral view; B: Cartilage areas in branchial apparatus of a young specimen of about 30 mm standard length. (AG, uncat.).

apt: additional pterygoid; b4: bone 4 of McMurrich; cb1–5: ceratobranchial 1–5; hb1–3: hypobranchial 1–3; mx: maxilla; pa: palatine; patp: palatine tooth plate; pmx: premaxilla; u: unossified; vtp: vomerine tooth plate.

D. camposensis n. sp. (it is present in *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp.). The mandibular canal gives off four or five tubules and pores.

The branchiostegal ray count is low (8–9) as in *Diplomystes chilensis* (see Table 2).

The branchial skeleton (Fig. 36B) in the young specimen from Chubut has a cartilage plate (unossified hypobranchial 3) with a shape similar to hypobranchial 2. A separate median cartilage plate, basibranchial 4, placed posteriorly to basibranchial 3. These cartilage plates, present in early ontogeny, do not ossify in any adult specimen of Argentinean and Chilean diplomystids. The urohyal presents many small lateral projections in the young specimen from Chubut but it is T-shaped in the large specimens, whereas the shape is different in species of *Diplomystes* (Fig. 8A–C).

40–43 vertebrae are present; the count does not differ from that of the Chilean *Diplomystes* (see Table 2).

The posttemporosupracleithrum of the adult specimens has nothing remarkable, but the Chubut specimen has a long dorsal limb (Fig. 35A) (shorter in the young Chilean diplomystids) which extends medially below the extrascapular, therefore I assume that a shortening of the dorsal limb of the posttemporal characterizes the adult diplomystids.

The pectoral girdle of adult diplomystids bears two or three ossified proximal radials.

The Chubut specimen has a second row of five cartilaginous distal radials (Fig. 37A), whereas six cartilaginous distal radials are present in adults. Only three distal radials are present in young specimens of *Diplomystes camposensis* n. sp., three or none are present in adults; no distal radials have been observed in *D. chilensis*. The adult cleared and stained specimens have 13–14 serrae in the pectoral spine, whereas 16–17 serrae were determined by Ringuelet et al. (1967). I have not found such high count in any of the largest specimens of the species of *Diplomystes* (*D. chilensis* with 12 serrae, *D. nahuelbutaensis* n. sp. with 8–9 serrae, and *D. camposensis* n. sp. with 9–12 serrae).

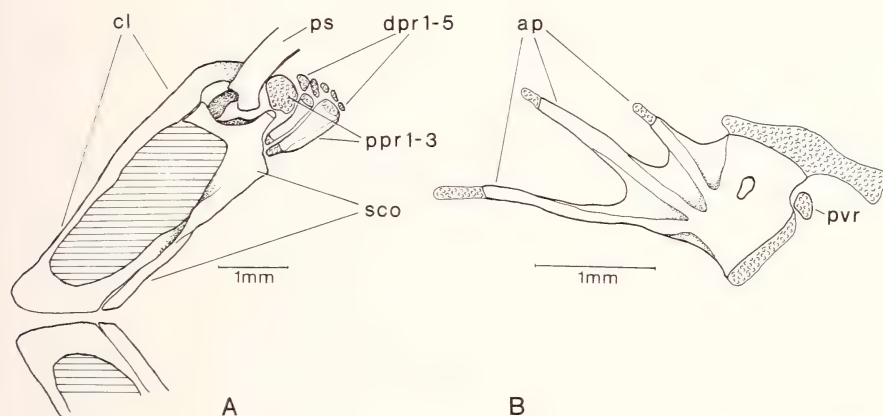


Fig. 37: *Olivaichthys viedmensis* (AG, uncat.). — A: Pectoral girdle and spine, ventral view; B: Pelvic girdle.

ap: anterior pelvic processes; cl: cleithrum; dpr1–5: distal pectoral radials 1–5; ppr1–3: proximal pectoral radials 1–3; ps: pectoral spine; pvr: pelvic radial; sco: scapulo-coracoid.

The pelvic girdle and fin of adult Argentinean diplomystids is similar to that of *Diplomystes chilensis*, whereas the young specimen of Chubut has three anterior elongate processes (Fig. 37B), a condition more like that of *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. and *D. camposensis* n. sp. This specimen also shows a free unossified pelvic radial (Fig. 37B) not present in young specimens of *Diplomystes camposensis* n. sp. I have not seen a free unossified or ossified pelvic radial in any adult diplomystid, thus I assume that it is lost or fused to the pelvic girdle during growth. The pelvic splint of the largest studied specimens is segmented distally as in one large specimen of *D. camposensis* n. sp.

The caudal skeleton of adult Argentinean diplomystids is more similar to that of *Diplomystes camposensis* n. sp. in the broadening of the base of the parhypural. The little specimen of Chubut differs from young specimens of *D. camposensis* n. sp. in the presence of a cartilaginous area (Fig. 32B) between the base of hypurals 3 and 4 and the rudimentary second ural centrum. The base of hypural 6 fuses to an incomplete ural centrum.

ANALYSIS OF DIAGNOSTIC FEATURES OF GENERA AND SPECIES OF DIPLOMYSTIDAE

The following features are unique derived characters of Diplomystidae within the Siluroidei and within ostariophysans:

- 1) Skin of the whole body covered with large simple or lobulated papillae and buds embedded in a colloid-like substance.
- 2) Sagitta, the largest otolith.
- 3) Pterosphonoid lacking a suture with the parasphenoid.
- 4) Large, broad rhomboidal vomer (not T- or arrow-shaped).
- 5) Dorsal margin of hyomandibula extending onto pterosphonoid, sphenotic, prootic and pterotic.
- 6) "Lap" joint between hyomandibula and metapterygoid.
- 7) Large coronomeckelian bone in adults.
- 8) Palatine with two articular facets anteriorly articulating with two facets of the maxilla.
- 9) Separate second ural centrum present in young, lost in adult.
- 10) Maxilla with more than one row of functional teeth along most of its ventral margin.

Even though primitive features are not considered in a cladistic analysis, I list here the primitive features unique to the family Diplomystidae within all recent Siluroidei.

- 11) Dentate maxilla, also present in some characiforms.
- 12) Long maxilla (longer than premaxilla), broad posteriorly, and with long medial process as in primitive teleosts.
- 13) Four ossified pharyngobranchials of similar length as in other ostariophysans where the pharyngobranchial 4 is often cartilaginous.
- 14) Ossified supraneurals 3—4 present as in some ostariophysans.
- 15) 9/9 principal caudal rays, primitive within Siluroidei only but advanced over other ostariophysans.

All these characters (1—15) are discussed in chapter VII "Features of diplomystids and comparison with other siluroids". The numbers are used in the cladogram illustrating the relationship of diplomystids (Fig. 38).

Diagnostic features of genera

16) Palatine tooth plate: A patch of teeth (Fig. 36A) associated with the autopalatine was found only in adult specimens of *Olivaichthys* n. gen., and on one side of one specimen of *Diplomystes chilensis*, within siluroids. Teleosts such as *Elops* (Taverne 1974; pers. obs.), *Denticeps* (Greenwood 1968) and *Percilia* and *Percichthys* (Arratia 1982 b) have teeth on the dermal portion of the palatine; ontogenic fusion of the autopalatine and dermopalatine is described for *Salmo* (de Beer 1937) and for *Esox* (Jollie 1975). This information about palatine teeth in some diplomystids differs from Fink & Fink's (1981) conclusion that a dermopalatine is absent in ostariophysans.

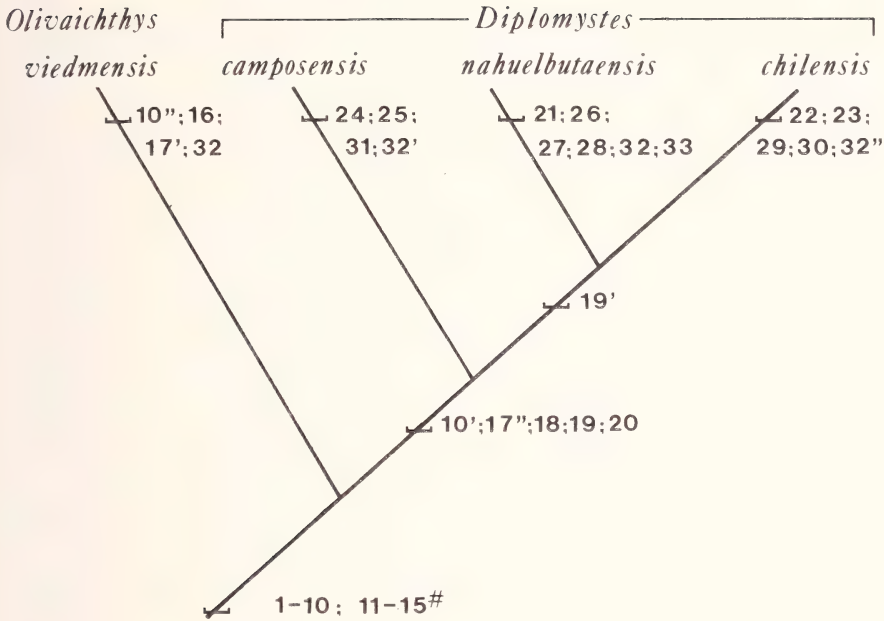


Fig. 38: Interrelationships of diplomystids. (primitive features apparently unique to diplomystids). (For explanation see page 74 to 89).

Characters: 1: Skin of the whole body covered with large simple or lobulated papillae and buds embedded in a colloid-like substance; 2: Sagitta, the largest otolith; 3: Pterosphonoid lacking a suture with the parasphenoid; 4: Large, broad rhomboidal vomer; 5: Dorsal margin of hyomandibula extending well onto the pterosphonoid; 6: "Lap" joint between hyomandibula and metapterygoid; 7: Large coronomeckelian bone in adults; 8: Palatine with two articular facets anteriorly articulating with two facets of maxilla; 9: Separate second ural centrum present in young, lost in adult; 10: Maxilla with more than one functional row of teeth along most of its ventral margin; 10': Two functional rows of maxillary teeth anteriorly, one posteriorly; few teeth; 10'': Three or more rows of maxillary teeth; many teeth; 11: Dentate maxilla; 12: Long maxilla, broad distally, and with long medial process; 13: Four ossified pharyngobranchials of similar length; 14: Ossified supraneurals 3-4 present; 15: 9/9 principal caudal fin-rays; 16: Palatine tooth plate present; 17: Sphenotic longer than pterotic; 17': Sphenotic less than 130 % of pterotic length; 17'': Sphenotic over 150 % of pterotic length; 18: Long anterolateral process of sphenotic; 19: Three pectoral distal radials present; 19': Absence of pectoral distal radials; 20: Absence of pelvic radial; 21: Smallest relation preorbital length/standard length; 22: Origin of pelvic fin anterior to the half of standard length; 23: Fused anterior processes of palatine; 24: Articular facets for a cartilage joining with mesethmoid, vomer, lateral ethmoid and orbitosphonoid and lateral ethmoid at about the first third of palatine; 25: Small levator arcus palatini crest; foramen for facial nerve exposed in the lateral face of hyomandibula; 26: One vomerine tooth plate present; 27: Bony flange present in the ventroanterior part of dentary; 28: Needle-like mandibular and branchial teeth; 29: Few procurrent caudal fin-rays; 30: Two segmented unbranched rays in both dorsal and ventral lobes of caudal fin; 31: Few or none pectoral axillary glands; 32: Buds producing a "rose-shaped" structure on skin of dorsoposterior region on barbel; 32': Buds distributed along an axis in large rounded epidermal papillae on skin of dorsoposterior region of barbel; 32'': Eight to ten buds supported by a long basal papilla on skin of dorsoposterior region of barbel; 33: Posterior nostril widely exposed.

Teeth on the palate region are often associated with the vomer or some pterygoid bones in catfishes (Regan 1911, Tilak 1961, Jayaman 1966). Premaxillary teeth sit on a posterolateral bony process which covers the anterior part of the palatine in the pimelodid *Heptapterus*. Only in *Olivaichthys* n. gen. the patch of teeth is on the palatine itself. The toothed palatine of this diplomystid is considered here as an advanced feature within siluroids; the presence of a palatine tooth plate separates *Olivaichthys* n. gen. from *Diplomystes*.

17–18) Length of the sphenotic (17), and anterolateral process of sphenotic (18): The sphenotic is a bone moderately large but shorter than the pterotic in primitive and most extant teleosts. The sphenotic may be longer than the pterotic in catfishes such as ictalurids (McMurrich 1884 a, Lundberg 1982). A shorter sphenotic and longer pterotic, or both bones of similar length, occur in several catfishes such as Nematogenyidae, Trichomycteridae, Loricariidae, Pimelodidae. The sphenotic (Fig. 4A; 13; 22A; 35B) is longer than the pterotic in all diplomystids (17). The sphenotic is less than 130 % (17') of the pterotic length in *Olivaichthys* n. gen. while it is over 170 % (17'') in *Diplomystes*.

The sphenotic (Fig. 35A) lacks a long anterolateral process in young diplomystids (representative of the primitive condition). A rudimentary or short process (Fig. 35B) is present in *Olivaichthys* n. gen. while a long anterolateral process (advanced condition, 18) is present in adult *Diplomystes* (Fig. 4A; 13; 22A).

19) Pectoral distal radials: Distal radials or secondary pterygials are reported for several catfishes (Tilak 1963: Table 1). The maximum number of distal radials found by Tilak is five (= four, because he counts the first proximal radial as a distal one; see his figures 1–23). I find the primitive number of five or six distal radials in young (Fig. 36A) and adult *Olivaichthys viedmensis*, and in young specimens of *Callichthys callichthys* (KU 13722), while only three (19) in *Diplomystes camposensis* n. sp., and none (19') in *Diplomystes chilensis* and *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. No distal radials are found in *Clarias* and *Heteropneustes* (Tilak 1963: Table 1). Neither cartilaginous or ossified distal radials are found in any stage of development of trichomycterids and nematogenyids. There is a trend to lose distal radials in siluroids. I interpret the high number (five or six) as primitive within siluroids which is also found in some characiforms (Weitzman 1962; a higher number is found in the characid *Gymnocharacinus*, Miquelarena & Aramburu 1983). *Olivaichthys* n. gen. represents the primitive condition within the diplomystids; fewer (19) or absence of distal radials (19') is the derived condition (*Diplomystes*).

20) No pelvic radials: The cartilaginous pelvic radial (Fig. 37B) present in the young specimen of *Olivaichthys viedmensis* is not found in any other diplomystid or in any siluroid. Nevertheless I cite here its presence in adult *Noturus exilis* (a small round cartilaginous radial; KU 17229). There may be forwarded two hypotheses for the loss of the pelvic radial of diplomystids, (a) fusion to the girdle or (b) loss during growth. Based on the shape of the posterior margin of the girdle in adult diplomystids, I prefer the second hypothesis. The presence of a pelvic radial in early ontogeny of *Olivaichthys viedmensis* is interpreted here as primitive within Diplomystidae, and siluroids; ossified

radials are found in characids. This feature separates young *Olivaichthys* n. gen. from young *Diplomystes* (without cartilaginous or ossified pelvic radial in every growth stage).

Diagnostic features of species of *Diplomystes*

21–22) Body proportions: Since *Diplomystes chilensis* was supposed to be the only diplomystid, little information is known on body proportions (Eigenmann & Eigenmann 1890, Eigenmann 1927), and in number of dorsal and anal rays. Body proportions are known mainly from the Argentinean *Olivaichthys viedmensis* (Ringuelet 1965, 1982, Ringuelet et al. 1967) (Table 4). Most body proportions of diplomystids are variable (see Table 1, based on many specimens), a situation already established for other catfishes by Arratia et al. (1978), and Arratia & Menu Marque (1981, 1984). Only few ratios of diplomystids may be used as diagnostic features (in combination with other) of species:

21) Preorbital length/standard length: The relation preorbital length to standard length of *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. is the smallest within the species of *Diplomystes* (see Table 1); this ratio is considered as a derived feature because a long preorbital length is the early ontogenetic condition of diplomystids.

22) Prepelvic length/standard length: The origin of the pelvic fin lies anterior to the half of the standard length in *Diplomystes chilensis*; it is about half the length or posterior in *D. nahuelbutaensis* n. sp. and posterior in *D. camposensis* n. sp. (see Table 1) and *Olivaichthys* n. gen. The origin of the pelvic fin closer to the snout than to the base of the caudal fin is interpreted as the advanced condition within diplomystids.

23) Anterior process of palatine: Two (separate) anterior processes of the palatine (Fig. 14B; 24B; 25A–D; 36A) in diplomystids is a unique condition within siluroids (feature 8) (see chapter VI, page 86). *Olivaichthys viedmensis*, *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. and *D. camposensis* n. sp. share the presence of two separate processes (feature 8) but they are fused (23) (Fig. 6A) in *Diplomystes chilensis*.

24) The articular facets for the cartilage joining with mesethmoid, vomer (mainly), lateral ethmoid and orbitosphenoid are placed at about the midlength of the palatine in *D. chilensis* (Fig. 6A), in *D. nahuelbutaensis* n. sp. and in *Olivaichthys viedmensis*, whereas they are at about the first third of the palatine in *D. camposensis* n. sp. (Fig. 24B; 25A, D). The condition present in the latter is interpreted here as advanced within diplomystids.

25) Levator arcus palatini crest: Young diplomystids have a rudimentary levator arcus palatini crest on the lateral surface of the hyomandibula. Adult specimens of *Olivaichthys viedmensis*, *Diplomystes chilensis* and *D. nahuelbutaensis* n. sp. have a well developed levator arcus palatini crest (Fig. 6B–C, 16), whereas the crest (Fig. 25A, B, D) is rudimentary in *D. camposensis* n. sp.

As result of the development of the levator arcus palatini crest, the foramen for the facial in the hyomandibula is hidden by the crest in large *Olivaichthys* and some large *Diplomystes* (Fig. 6B, C), while large *Diplomystes camposensis* n. sp. have the foramen for the facial (Fig. 25A, B, D) widely exposed on the hyomandibula. Rudimentary levator arcus palatini crest, and the foramen for the facial nerve exposed (in the hyomandibula) in *Diplomystes camposensis* n. sp. is interpreted as a neotenic feature; the development of the crest in the primitive *Olivaichthys* is interpreted as secondarily acquired.

26) Vomerine tooth plate: Eigenmann (1927: 37) stated for diplomystids "vomer with two patches of teeth in the young which coalesce into a subcircular, much larger patch in the adult". That statement is not completely correct because in *Diplomystes camposensis* n. sp. the plates remain broadly separated in most specimens, regardless of age. In *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp., there is a trend for the tooth plates to fuse during early ontogeny; thus already juvenile specimens have partially or totally fused plates. The presence of one vomerine tooth plate in *D. nahuelbutaensis* n. sp. is interpreted here as advanced within Diplomystidae. Separate vomerine tooth plates are found in *Olivaichthys* n. gen. and in several catfish groups, but they are lost in some advanced catfishes such as loricariids.

Larger (conic) teeth on the vomer than on the jaws (Fig. 14B; 35A) is a condition present in Diplomystidae, and a few other catfishes such as the bagrid *Rita* and Plotosidae; the presence of large vomerine teeth is presumably associated with feeding specialization according to Gosline (1975: 12).

27) Dentary: A bony flange is present in the ventroanterior part of the dentary, close to the symphysis in *D. nahuelbutaensis* n. sp., whereas it is absent in all other diplomystids.

28) Mandibular and branchial teeth: The mandibular teeth and the teeth of the tooth plate of the pharyngobranchial 4, and of the ceratobranchial 5 are tall and conic, needle-like in *D. nahuelbutaensis* n. sp.; in contrast, small conic, spatulate or incisiform teeth are found in all other diplomystids.

29) Number of procurent caudal fin-rays: The number of dorsal and ventral procurent caudal fin-rays is high in diplomystids (see Table 2) as in some trichomycterid siluroids. Few dorsal (14–18) and ventral (14–17) procurent rays are present in *D. chilensis*, compared to other diplomystids. The low number of dorsal and ventral procurent rays of *D. chilensis* is interpreted as the advanced condition within diplomystids.

30) Number of segmented, unbranched caudal fin-rays: Diplomystids usually have three or four segmented, unbranched rays in both dorsal and ventral lobes of the caudal fin. *D. chilensis* is an exception having only two segmented, unbranched rays in each lobe.

31) Pectoral axillary gland: Pectoral axillary glands are known in several catfishes (Kner 1855, Sorensen 1884, Pawlowsky 1914, Reed 1924); they have not been described

for other teleosts. None to three glands may be found in diplomystids; the gland appears in early ontogeny, and in both sexes. In *Diplomystes camposensis* n. sp., there is an evident trend to lose this structure (the most common pattern in this species is one on one side of the body / none on the opposite side). I interpret the presence of this gland as advanced for siluroids. Within diplomystids, *Diplomystes chilensis* has 2/2, *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. 3/3, and *Olivaichthys viedmensis* 1/3 glands; while the decreasing of the number of glands in *Diplomystes camposensis* n. sp. (0/1) may be interpreted as a secondary reduction.

32) Skin: The comparison of similar areas of the skin of diplomystids (the dorso-posterior region of the maxillary barbel taken as example) reveals that the structure (Fig. 12A, B; 34A, B) of the buds has evolved in parallel. Buds producing a "rose-shaped" structure are present in *Olivaichthys* n. gen. and *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (32), buds distributed along an axis in large rounded epidermal papillae (Fig. 21A, B) are found in *Diplomystes camposensis* n. sp. (32'), whereas groups of eight to ten buds are supported by a long basal papilla (Fig. 2A, B) in *Diplomystes chilensis* (32''). Because it is not possible to postulate a sequence of change at present, each feature is taken as unique for each species.

33) Nostrils: Anterior and posterior nostrils are surrounded by a small skin fold in *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp., the posterior nostril is widely exposed. In contrast, *Olivaichthys viedmensis*, *Diplomystes chilensis* and *D. camposensis* n. sp. have large skin folds around both nostrils, the longest in *D. camposensis* (the posterior nostril completely covered by the skin fold). I interpret the rudimentary skin fold of *D. nahuelbutaensis* n. sp. as the advanced condition within Diplomystidae.

Phylogenetic relationships of diplomystids (Fig. 38)

The family Diplomystidae is characterized by ten autapomorphies (1 to 10). There are several other advanced features shared with other catfishes which are discussed in chapter VI. Other five features, primitively unique to Diplomystidae (11 to 15) within the Siluroidei also characterize the family.

The Argentinean diplomystid *Olivaichthys* n. gen. is characterized by one autapomorphy (16) which is unique within Diplomystidae and also within ostariophysans, and other three autapomorphies (10'', 17', 32). Several primitive features are unique to *Olivaichthys* n. gen. within the Diplomystidae as: a) a sphenotic longer than the pterotic but less than 130 %, b) lack of the long anterolateral process of the sphenotic, c) five or six cartilaginous pectoral distal radials, and d) a separate cartilaginous pelvic radial in young stage.

The genus *Diplomystes* is separated by five derived characters (10', 17'', 18, 19, 20) from *Olivaichthys* n. gen.. *Diplomystes chilensis* is characterized by five (22, 23, 29, 30, 32'') advanced features, *D. nahuelbutaensis* n. sp. by six advanced features (21, 26, 27, 28,

32, 33), and *D. camposensis* n. sp. by four advanced features (24, 25, 31, 32'). Within the species of *Diplomystes*, *D. camposensis* n. sp. is the most primitive species in having a) the most posteriorly placed pelvic fin, b) the largest adipose fin, c) the highest number of dorsal and ventral procurent caudal rays, d) a joint between the parasphenoid and the pterosphenoid in some specimens (see chapter VI), e) three pectoral distal radials in some specimens, and f) three separate anterior processes in the pelvic girdle in most specimens.

Diplomystes nahuelbutaensis n. sp. and *D. chilensis* can only be united on one advanced character (19'), even though each of the two species has only few of the primitive characters which occur together in *D. camposensis* n. sp. In the pelvic girdle, adult *D. nahuelbutaensis* n. sp. and *D. chilensis* possess only two separate anterior processes like *Olivaichthys* n. gen., while the three processes of the juvenile are not reduced during ontogeny in most specimens of *D. camposensis*. The reduction of the three processes could be interpreted as advanced feature of *D. nahuelbutaensis* n. sp. and *D. chilensis*, occurring in parallel in *Olivaichthys*.

V. NOTES ON ECOLOGY AND DISTRIBUTION

The members of the family Diplomystidae are strict freshwater fishes of the southern part of the Austral Subregion of South America (terminology by Ringuelet 1975, Arratia et al. 1985) and not only from central Chile and central Argentina as stated by Darlington (1957) and illustrated by Berra (1981: 69). Although former references cite *Diplomystes chilensis* from the Aconcagua basin southward throughout Chile, this species was commonly found in the Aconcagua and Maipo basins only. It is apparently now extinct in both basins. Members of the genus *Diplomystes* are confined to central and southern Chile; *D. chilensis* and *D. nahuelbutaensis* n. sp. are taxa of the Chilean biogeographic province; *Diplomystes camposensis* n. sp. is a characteristic taxon of the Valdivian region, in the Chilean side of the Patagonian province, whereas *Olivaichthys* n. gen. with its single species *viadmensis* occupies the Argentinean territory from (?) San Juan to southern Patagonia (Sub-andino Cuyana and Patagonian provinces, according to Arratia et al. 1985).

Information about habits and habitats of diplomystids is scarce and based only on *Diplomystes camposensis* n. sp. (in Arratia 1983 a); information about reproductive periods, sites of breeding, feeding, and so on, is entirely lacking. According to my observations in the field, there is no especial difference in the habitat preference within the species of *Diplomystes*. Young specimens prefer the benthic part of the Rhithron of montane rivers while adults prefer the benthic part of the Potamon (terminology by Illies 1969); *Diplomystes* is found in fast rivers or in fast sections of sluggish rivers, in opposition to *Nematogenys*, which prefers quiet or slow-running water. Most but not all specimens were collected in sections of rivers lacking plants. *Diplomystes camposensis* n. sp. is also found in lakes of the south of Chile.

Diplomystid species occupy regions from a few meters to about 2000 m above sea level (Arratia et al. 1985: Fig. 15, 16). The Chilean diplomystids have been collected in lower regions than the Argentinean ones (*D. chilensis*, from few meters above sea level to about 650 m; *D. nahuelbutaensis* n. sp., from few meters above sea level to about 214 m; and *D. camposensis* n. sp., from few meters above sea level to about 120 m). The Argentinean *Olivaichthys viadmensis* occurs over a wide range of altitudes (from few meters above sea level to about 1900 m).

The diet of adult diplomystids seems to be exclusively carnivorous; complete crustaceans of the genus *Aegla*, larvae and adult insects, and annelids are commonly found in their stomachs (only one large prey item or several smaller ones); I have not found specimens with empty stomachs.

VI. FEATURES OF DIPLOMYSTIDAE AND COMPARISON WITH OTHER SILUROIDS

The only recent attempt to classify the families of siluroids into higher categories is that by Chardon (1968). He recognized thirty families grouped into seven suborders within the order Siluriformes. This classification leaves many problems; some of the suborders seem to be unnatural assemblages, as Chardon acknowledged, and Roberts attested (1973). Several diagnostic characters of the families of Siluroidei (suborder of Fink & Fink 1981) overlap each other (see for instance Regan 1911, Ringuet et al. 1967); this unsatisfactory situation is repeated in subfamilies and genera.

Greenwood et al. (1966) pointed to some difficulties which arise with phylogenetic analysis of siluroid families. Since then, our knowledge of the suborder Siluroidei has not improved so much that a cladogram could be produced which includes most of the families.

The Diplomystidae has been traditionally recognized as the most primitive family of the suborder Siluroidei. According to Chardon (1968: 33), *Diplomystes camposensis* n. sp. (his *D. papillosus*) presents a series of primitive features approaching cypriniforms which other siluroids have lost, two advanced features compared with other siluroids (loss of the articular and ascending process of the intercalarium, large parapophysis of the 4th vertebra covering the anterior camara of the gasbladder), and some unique features. The unique characters were not listed. Roberts (1973: 391) maintained that *Diplomystes* is more primitive than any other catfish, citing their lack of unique specializations. However, Roberts noted that *Diplomystes* does have apparently unique specializations involving the articulation of the hyomandibula (extending onto the pterosphenoid) and the pattern of jaw muscle invasion of the skull roof. Recently, Lauder & Liem (1983: 141) remarked that "the most primitive family of catfishes, the relict Diplomystidae of South America, are the only catfish to retain a toothed maxillary bone. With the exception of this family, the phylogenetic position of the other catfish families is uncertain and further work is badly needed on the interrelationships of catfishes".

In the following, I will discuss characters of Diplomystidae which I consider important for systematics and for evaluating the relationships within Siluroidei.

S k i n : The name papilla (round or conic epidermal outgrowth of the skin of many siluroids) should not be used as synonym of bud or taste bud (or end-bud of Wright 1884, or terminal bud of Herrick 1901) because some catfishes present simple or complex papillae lacking the so-called taste buds (skin of the trunk in diplomystids) (Fig. 2D & 21D), other catfishes present the skin strongly verrucose or papillose but only a few small taste buds are found (skin of dorsal region of the trunk in the trichomycterid *Hatcheria*), and other catfishes have a smooth skin lacking the conic or round structure defined as epidermal papilla but they present taste buds (skin of dorsal region of the trunk in *Galeichthys*). SEM of siluroid taste buds skin have been published by Reutter & Breipohl (1975), Ovalle & Shinn (1977), Reutter (1978), Ono (1980) and Lane &

Whitear (1982). In all studied siluroids the papilla bearing a taste bud is smaller than in diplomystids. I have not seen solitary sensory cells in the skin of diplomystids. (A paper on the skin of several siluroids will be published elsewhere).

The enormous development of the papillae of diplomystids is one of their most relevant features already noted first by former workers (e. g. Leybold 1859). The papillae of *Diplomystes chilensis* are so long in some specimens that they reach one or two millimeters, thus it is possible to distinguish them easily. The papillae of the skin of *Diplomystes camposensis* n. sp. are broader, rounded, with an irregular surface and not so long as those of *D. chilensis* (compare Figs. 2A—D & 21A—D) but also relevant; the differences in the skin of the two genera of diplomystids can be observed with a stereo microscope; I used SEM as a way to get more information. It could be questioned that the specimens were fixed in alcohol; all diplomystids studied with SEM here have been in alcohol for several years, thus the information is comparable.

A soft papillate ("hairy") or verrucose skin whose papillae are embedded in a colloid-like substance is characteristic of Diplomystidae. Length and shape of the papillae vary from species to species, being extremely long and either simply or lobulated (Fig. 2A—D) in *Diplomystes chilensis*, short, conic and mainly simple (Fig. 34A, B) in *Oliveichthys* n. gen., and short, round and either simple or lobulated (Fig. 21A, B) in *Diplomystes camposensis* n. sp. The distribution of the papillae seems to follow an "order" in *D. chilensis*. Their position and direction is symmetric in both sides of body. The papillate roof of the mouth has the papillae (bearing taste buds) distributed in rows and also placed on elongate folds which are ordered in rows in all diplomystids. I have no explanation for the distribution of the papillae neither on the skin nor on the roof and floor of the mouth.

A papillate roof of the mouth and papillate branchiostegal membranes are one feature in common to Diplomystidae and Nematogenyidae (Howes 1983 a). This feature is also found in pimelodids (e. g. *Heptapterus*) and some trichomycterids (Arratia & Menu Marque 1984: 506).

A papillate skin is common for many catfishes; there are interspecific and intergeneric differences in the shape and distribution of the epidermal papillae in those species sharing this character (Arratia 1983: 72, 76; Arratia & Menu Marque 1981: 506, 514, 515).

Wiley & Collette (1970) described nuptial tubercles in ostariophysans, noting that they have a well developed keratinous cap. Keratinous tubercles are known in some siluroids but do not appear to be associated with breeding behavior. Large keratinized tubercles are found in some uncommonly large females and males of *Trichomycterus* from the Bolivian Altiplano; the keratinized tubercles are present on the flanks, just posterior to the pectoral girdle; I have not seen similar structures in other trichomycterids. Diplomystids do not have keratinous tubercles. The papillae seem to be not associated with breeding behavior since they are present in specimens of different sizes, different sexes, and permanently, although the skin of young specimens is smoother and with fewer papillae than that of adults. The diplomystid type of "hairy" skin with elongate papillae all over the body is uncommon within siluroids and within teleosts; the papillae

show different shape, length and complex structure along the body. I believe these complex structures on the skin of the body have some sensory function, but they differ from the typical taste buds described for other teleosts (see for instance Reutter et al. 1974, Ovalle & Shinn 1977).

Inner ear and otolith: According to Fink & Fink (1981: 343) in otophysans there is a posteromedial extension of the perilymph system, the sinus impar, which communicates to the ear vibrations transmitted from the gasbladder by modified skeletal structures of the anterior vertebrae; the sinus impar is separated from the spinal cord by a shelf of bone formed by the exoccipitals. Those are the conditions found in some siluroids such as diplomystids and *Nematogenys* (Arratia & Menu Marque 1984). In Astroblepidae, Loricariidae and Callichthyidae the sinus impar is so short that it is not distinct of the sinus endolymphaticus and the exoccipitals do not produce a shelf of bone, a condition also found in *Trichomycterus* (Chardon 1968, Arratia & Menu Marque 1984). This probably results from secondary reduction of the structures as the Weberian apparatus became more compact in those fishes.

According to Chardon (1968), the lagena is larger than the utricular region and the asteriscus is the largest otolith in diplomystids; Chardon considered this feature as primitive and similar to the cyprinid condition.

Table 5: Largest region of the auditory organ and largest otolith within some siluroids.

| | Auditory region | Otolith |
|-----------------------|------------------|------------|
| <i>Ageneiosus</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Aspredo</i> | utriculus/lagena | asteriscus |
| <i>Astroblepus</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Bagarius</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Bagre</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Callichthys</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Chaca</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Chrysichthys</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Diplomystes</i> | lagena | sagitta |
| <i>Doras</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Galeichthys</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Helogenes</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Heteropneustes</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Ictalurus</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Malapterurus</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Nematogenys</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Plotosus</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Rhamdia</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Schilbe</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Selenaspis</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Trichomycterus</i> | utriculus | lapillus |
| <i>Wallago</i> | utriculus | lapillus |

Fink & Fink (1981) maintained that the lagenar otolith is equal in size to or larger than the utricular otolith. In *Diplomystes chilensis* and *Diplomystes camposensis* n. sp., the lagena is larger than the utricular region (Table 5), a primitive condition apparently unique within siluroids (lagenar and utricular regions of about similar size in *Aspredo*, Table 5).

According to Frost (1925), the asteriscus is the largest otolith of *Diplomystes papillosus* (read *D. chilensis*) a statement repeated by later authors; curiously, the sagitta figured by Frost (Pl. 22, Fig. 3) is widest anteriorly, unlike that in any diplomystid checked by me. However, a sagitta with such shape is found in the other large Chilean catfish, *Nematogenys*; unfortunately Frost did not present catalogue numbers of the specimens he studied. At least in *Diplomystes* the sagitta is the largest otolith, but we must be aware that these elements commonly vary in size and shape. In most catfishes (Table 5), the largest otolith is the lapillus; the sagitta as the largest otolith is interpreted here as a unique condition in diplomystids.

Pterosphenoïd — parasphenoïd: The pterosphenoïd joins the parasphenoïd in most catfishes but not in Diplomystidae (representative of the advanced condition). The presence of a large foramen for facial, trigeminal and optic nerves in Diplomystidae does not permit the joint of both bones. A few specimens of *Diplomystes camposensis* n. sp. have the large foramen divided into two foramina by a narrow prolongation of the pterosphenoïd joining the parasphenoïd, therefore some specimens of *D. camposensis* still keep the primitive condition.

Vomer: This bone has a characteristic T- or arrow-shape in most catfishes. An elongate teardrop vomer is found in *Trogloglanis*, "a condition uniquely derived among ictalurids" (Lundberg 1982: 40). A needle-like vomer is found in *Hipophthalmus* (Howes 1983 b); the bone is variable in size in catfishes. The vomer of diplomystids (Fig. 5A; 23A) is somewhat rhomboidal and greatly broader and larger than that of other siluroids, a feature also noted by Alexander (1965); this seems to be a condition uniquely derived in Diplomystidae within siluroids.

Hyomandibular articulation with the cranium: One of the important variables of the hyomandibula is the location of its articulation with the cranium. Chardon (1968) uses this feature to identify some families of siluroids: a) hyomandibula articulating with sphenotic and pterotic (Diplomystidae, Siluridae, Bagridae, Pimelodidae and *Malapterurus*); b) hyomandibula articulating only with sphenotic (*Helogenes*, Amplycipitidae); c) hyomandibula articulating with pterotic, sphenotic and alisphenoid (Plotosidae).

It is necessary to distinguish between the articular area of the hyomandibula and its "contact" area. A long articular area (Fig. 5B; 23B) for the hyomandibula on the pterotic, the sphenotic-prootic joint, and the pterosphenoïd is present in diplomystids. In other catfishes I examined, the hyomandibula articulates with the pterotic, sphenotic and anteriorly "contact" the pterosphenoïd (e. g. *Ictalurus*, *Nematogenys*), or is not

prolonged anteriorly (Trichomycteridae, Loricariidae, Callichthyidae). The joint between the hyomandibula and cranium is located mainly along the sphenotic-prootic joint in the Diplomystidae; the contribution of the pterotic is minor. In other catfishes (e. g. Trichomycteridae) with a large pterotic, the articular area comprises the sphenotic-prootic joint and pterotic. This last feature is commonly found in siluroids, and I interpret the condition of Diplomystidae as a derived one, apparently unique.

"Lap" joint between hyomandibula and metapterygoid: A suture (usually a sutura dentata or serrata) is commonly joining the hyomandibula and the so-called metapterygoid in siluroids, whereas a synchondral joint is present in some catfishes. An overlap of both bones producing a "lap" joint has been observed only in diplomystids within siluroids.

Coronomeckelian bone: The coronomeckelian bone, comparatively small in young diplomystids, becomes larger in larger specimens, which is unusual in siluroids and in teleosts (some siluroids have a small coronomeckelian bone as adults, e. g.: *Nematogenys*, or it lacks, e. g. *Trichomycterus*). The enormous development of the coronomeckelian bone is interpreted here as an advanced condition apparently unique for diplomystids.

Palatine-maxilla: Different relations between the maxilla, palatine and antorbital can be found within catfishes:

- a. Maxilla with two articular facets (Fig. 14B; 23A; 24B) articulating directly with two facets of the palatine (only in Diplomystidae).
- b. Maxilla with two small rounded facets, one articulating with the anterior facet of a rod-like palatine, the other connected through a cartilage with antorbital (Fig. 39A, B) (e. g.: *Nematogenys*, *Ictalurus*, *Heptapterus*).

Similar relationships are found in Trichomycteridae, with the following differences: the palatine is broader anteriorly and dorsally contacts the (?)cartilaginous plate supporting the nasal barbel (Fig. 39C), and it has a small articular facet for the premaxilla (at least in *Bullockia* and *Hatcheria*).

- c. Maxilla bearing one facet articulating with one facet of the palatine, and lacking contact with orbital bones (Fig. 40A) (e. g.: *Plecostomus*, *Callichthys*).

According to my present knowledge, the condition "a" is found only in Diplomystidae within siluroids. A double-headed palatine is also found in cyprinids (Gosline 1975), but its articulation differs from that of diplomystids.

Second ural centrum: A separate second ural centrum is present in early ontogeny of diplomystids (Arratia 1982 a, present paper), but the centrum is lost in adults (Gosline 1961, Lundberg & Baskin 1969, Arratia 1982 a, present paper). In contrast, in the majority of catfishes a reduced second ural centrum fuses with the base of one or more hypurals, or it fuses with the compound centrum (Lundberg & Baskin

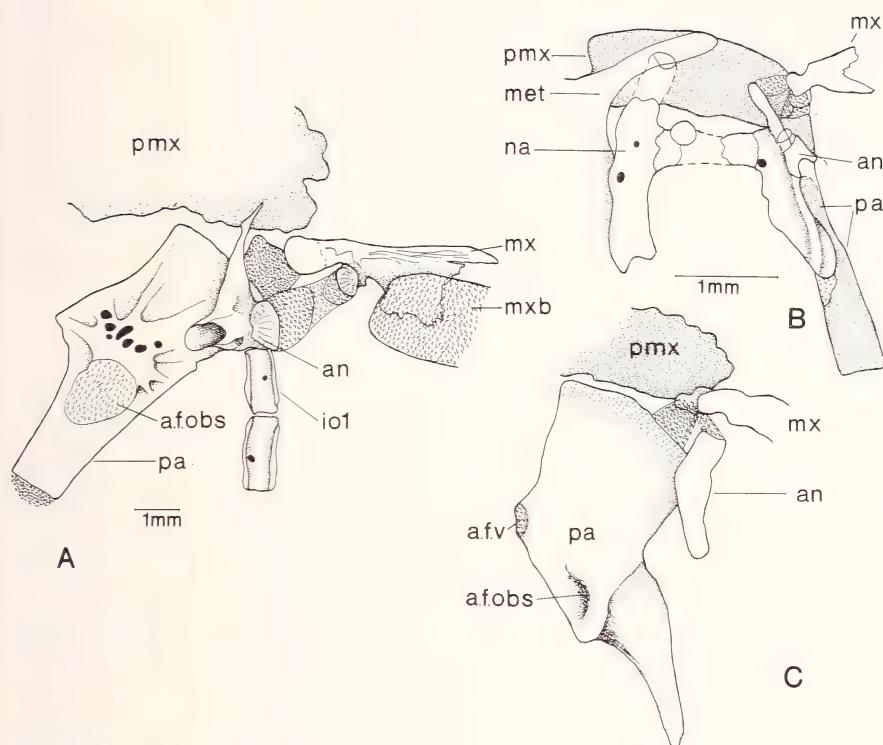


Fig. 39: Relationships among palatine, maxilla and antorbital. — A: *Nematogenys inermis* (LBUCH 30873); B: *Heptapterus mustelinus* (KU 21135); C: *Trichomycterus oroyae* (NMNH 16786).

a.f.obs: articular facet for lateral ethmoid-orbitosphenoid complex; a.f.v: articular facet for vomer; an: antorbital; io1: first infraorbital; met: mesethmoid; mx: maxillary; mxb: maxilla barbel and its support; na: nasal; pa: palatine; pmx: premaxilla.

1969, Arratia 1982 a, 1983 c). "A separate, well developed ural centrum occurs in some members of four specialized and unrelated families. This is interpreted as independent redevelopment of a presumably primitive pre-ostariophysan condition" (Lundberg & Baskin 1969: 46). Recently, Patterson (1984) described a separate second ural centrum in the fossil otophysan *Chanoides*.

I interpret the presence of a separate second ural centrum in young and its loss in adult diplomystids as an advanced condition apparently unique to Diplomystidae.

Rows of maxillary teeth: The presence of a dentate maxilla is primitive within Siluroidei, one functional row of maxillary teeth can be found in characid ostariophysans. Maxillary teeth are apparently present in the Eocene siluroid

Hypsidoris farsonensis; the teeth occupy less than a third of the ventral margin of the maxilla, but the maxilla is reduced in size (Lundberg 1975 b, Lundberg & Case 1970) in comparison to diplomystids. Within recent Siluroidei only the Diplomystidae have a functional dentigerous maxilla, but the quantity of teeth and the number of functional tooth rows vary within diplomystid genera. More than one row of functional maxillary teeth is considered here advanced within diplomystids. There are three or more rows of functional teeth (10", Fig. 38) with 23 or more teeth in adults along the ventral margin of the maxilla in large *Olivaichthys* n. gen., whereas fewer tooth rows (10') (two rows anteriorly, one posteriorly) and fewer teeth (8–19 teeth in adults; Table 2) are found in larger *Diplomystes*; therefore, *Diplomystes* is more primitive within diplomystids than *Olivaichthys* in having less maxillary teeth.

Dentate maxilla: A dentate maxilla is only present in Diplomystidae within recent Siluroidei. The presence of maxillary teeth is interpreted here as primitive because this condition is shared with some characiforms ("teeth are absent from some families and reduced in others", Greenwood et al. 1966: 383). Maxillary teeth have not been reported for gonorynchiforms and cypriniforms (see for instance: Ramaswami 1955 a, b, Monod 1963, Roberts 1973, Taverne 1981, Sawada 1982, Patterson 1984, Gayet 1986).

Size and shape of maxilla: A maxilla (a) not reduced in size, (b) being narrow anteriorly, broad posteriorly and (c) bearing a large medial process has been considered primitive for Diplomystidae (Fink & Fink 1981).

(a) The maxilla (Fig. 14B; 23A; 24B; 36A) of diplomystids is longer than the premaxilla; it is not reduced in size as in all recent catfishes with the exception of *Trichomycterus boylei* (Arratia & Menu Marque 1984: Fig. 12A). Fink & Fink (1981) considered the maxilla (not reduced in size) of diplomystids as primitive because it is also present in primitive teleosts (the primitive teleosts used for comparison are not mentioned). A small maxilla is widely distributed in gonorynchiforms, cypriniforms and siluroids, whereas a large maxilla is found in some cypriniforms (Roberts & Kotelat 1984) and in characiforms (see for instance Weitzman 1962, Roberts 1969). The presence of an elongate maxilla in characiforms and in diplomystids may be interpreted as a reappearance of the condition present in primitive fossil teleosts such as pholidophorids and leptolepids (Nybelin 1966, 1974).

(b) The maxilla of diplomystids is narrow anteriorly and broad posteriorly as in other ostariophysans such as gonorynchiforms, cypriniforms and characiforms; the distal part of the maxilla is comparatively broader than in other ostariophysans, being the posterior margin truncate in diplomystids (see Figs. 14A, 24A). Commonly, the posterior part of the maxilla is slightly rounded in other ostariophysans (see for instance: Roberts 1969: Fig. 3, Weitzman & Kanazawa 1976: Fig. 5, 11, Weitzman & Géry 1980: Fig. 5, Patterson 1984: Fig. 6, Gayet 1986: Fig. 12).

(c) A long medial process of the maxilla is found only in diplomystids within the Siluroidei, a condition present in other ostariophysans.

Pharyngobranchials: The branchial apparatus (Fig. 17A, B; 27A, B) of Diplomystidae has four separate ossified pharyngobranchials of similar length, which is primitive and unique within siluroids; in other siluroids with four pharyngobranchials usually the first (or second one) is very small, or unossified; only pharyngobranchial 4 has a tooth plate. Within siluroids there is a trend to lose one (Tilak 1961) or two (Nawar 1954, Arratia & Menu Marque 1984) pharyngobranchials. Only epibranchial 3 bears an uncinat process in diplomystids; epibranchials 1–3 bear an uncinat process in trichomycterids (Arratia & Menu Marque 1984), as they do in primitive teleosts (Rosen 1973). Thus, an uncinat process confined to the third epibranchial is interpreted here as a derived condition for siluroids.

Supraneurals: Fink & Fink (1981) identified absence of the supraneural above the second neural spine as an otophysan synapomorphy; "Since *Chanoides* has this bone, and since the two enlarged supraneurals of cypriniforms are apparently homologous with those in *Chanoides*, this is wrong" (Patterson 1984: 445). "Absence of the second supraneural is a characiphysan character", according to Patterson (1984: 445); this conclusion is wrong because *Diplomystes chilensis* has a second cartilaginous supraneural (Fig. 9A). A large third supraneural fused with the fourth supraneural which is separate as a small bone (Fig. 9B) is present in some specimens of *D. chilensis*. Two separate supraneurals are present above centra 3–4 in the characid *Gymnocharacinus bergi* (Miquelarena & Aramburu 1983: Fig. 10; a large supraneural 3 and a small 4), therefore, characiphysans do not have only one supraneural as stated by Fink & Fink (1981). A fifth supraneural is present in few catfishes such as diplomystids (figured also by Alexander 1965). The fifth supraneural (Fig. 29A) of diplomystids is placed among the neural spines of vertebrae 4 to 6.

The number of supraneurals (Fig. 9A–B; 29A) of diplomystids (a probable second unossified supraneural, a compound supraneural 3+4, or separate supraneurals 3 and 4, and a fifth small supraneural which appears to be fused with the first pterygiophore in some specimens) is considered here as a primitive condition within ostariophysans.

Principal caudal fin-rays: The most primitive caudal ray count (9/9) occurs only in Diplomystidae within the Siluroidei. The count 9/9 is nearer than 10/9 count of other ostariophysans and primitive teleosts than the 8/9 or less of other siluroids (Lundberg & Baskin 1969, Arratia et al. 1978, Arratia 1982 a, 1983 c).

Commonly, only the numbers of procurent and principal caudal rays are mentioned. I suggest to determine also the number of segmented unbranched rays of each lobe in young and adult specimens of siluroids. During growth, the dorsal and ventral procurent rays become progressively segmented in *Nematogenys* (Arratia 1982 a, 1983 c), an unusual condition within teleosts and not described for other siluroid. The count of segmented unbranched rays may be helpful separating species, or in phylogenetic interpretations, therefore, this is a feature which should be more investigated in siluroids.

Barbel: The presence of only one pair of barbels has been interpreted (Eigenmann 1927, Roberts 1973, etc.) as primitive within siluroids but not unique to

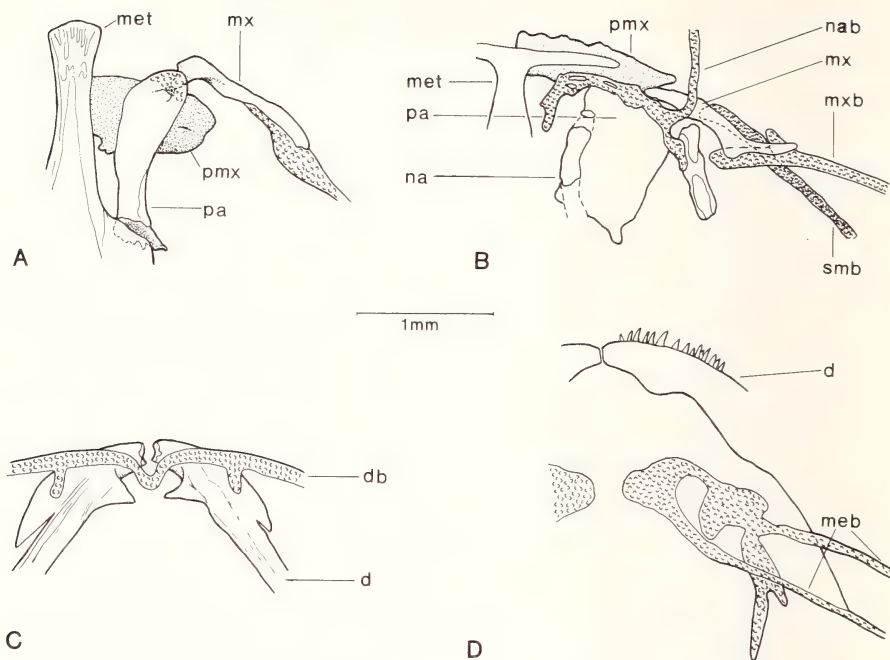


Fig. 40: Cartilaginous support of barbels and associated bones. — A: *Plecostomus* sp. (KU 21135); B: *Trichomycterus roigi* (according to Arratia & Menu Marque 1984); C: *Callichthys callichthys* (KU 13722); D: *Cetopsorhamdia* sp. (ANSP 13890).

d: dentary; db: dental barbel and its (?)cartilaginous support; meb: mental barbel and its (?)cartilaginous support; met: mesethmoid; mx: maxilla; mxb: maxillary barbel and its (?)cartilaginous support; na: nasal; nab: nasal barbel and its (?)cartilaginous support; pa: palatine; pmx: premaxilla; smb: submaxillary barbel and its (?)cartilaginous support.

Diplomystidae. The supporting system of the maxillary barbel in diplomystids (contra Ghiot & Bouchez 1980) and other catfishes is a small plate placed ventroposteriorly to the maxilla (Fig. 40A, B). Siluroids with three or four pairs of barbels have a large plate supporting the barbel (Fig. 40B—D) (Howes 1983 b, Arratia & Menu Marque 1984). The central rod of the barbel has been assigned as cartilage at least for some catfishes (e. g. Pollard 1895, Baecker 1926, Nagar & Mathur 1959, Reutter 1978), as "infantile fibrous cartilage" changing into precartilage in *Silurus glanis* (Hoffmann 1923), as chondroid supporting tissue (with hyaline cells = cartilage-like tissue) for *Silurus glanis* (Schaffer 1930) and as a elastin net surrounded by longitudinal fibers of collagen in *Pimelodus clarias* (Ghiot & Bouchez 1980). Information about many families is missing and the actual information is variable as Pollard (1895: 416) noted: "In Siluroids much more complicated differentiations have arisen. The tentacles are not of similar histological nature in different families".

The study of the plates supporting the barbels clarifies statements of former authors. For example: 1) *Nematogenys* is said to have three pairs of barbels. My studies of ontogenetic series of the rudimentary nasal barbel of this fish show that the barbel is a projection of the skin around the nostrils, and it lacks a cartilaginous support. Thus, this fish lacks a "true" nasal barbel, and has only two pairs of barbels. 2) The support of the so-called mental barbel may be related to the dentary (Fig. 40C) or not (Fig. 40D). I propose to establish the relationships of the plates supporting the barbels of different catfishes because it could be a helpful taxonomical feature.

Differences in position and relationships of the maxillary barbel of siluroids and cypriniforms were cited by Fink & Fink (1981), who conclude that barbels of siluroids and cypriniforms appear to have evolved independently. I could add that histological studies of the maxillary barbel (e. g. Pollard 1895, Schaffer 1930, Sato 1973 a, b, Sato & Kapoor 1957, Nagar & Mathur 1959, Reutter 1978, Ghiot & Bouchez 1980) show differences between barbels of both groups, but there are also histological differences between species within each group so that it is difficult to evaluate this feature.

N a s a l c a p s u l e : Alexander (1965) noted that the nasal cavities are bounded medially by the mesethmoid and posteriorly by the lateral ethmoid in most siluroids. The surrounding bones of the nasal capsule within siluroids seem to be more varied than recognized by Alexander (1965) and Howes (1983 a). The nasal capsule is surrounded by the mesethmoid, lateral ethmoid and laterally by the palatine in *Nematogenys* (Howes 1983 a); I have to add that the antorbital also borders the capsule. The nasal capsule is mainly surrounded by the broad palatine in Astroblepididae and according to Howes (1983 a) in *Trichomycterus rivulatus*, uniquely within Trichomycteridae. Based on my observations, the broad palatine occurs in most *Trichomycterus* species, and also the antorbital is bounded by the nasal capsule laterally.

The nasal capsule is placed in a cavity of the lateral ethmoid in loricariids; these catfishes have two patterns (Howes 1983 a). The nasal capsules of Diplomystidae are large and have many sensory folds; each capsule sits in a cavity bounded by the mesethmoid, lateral ethmoid, a cartilaginous area related to vomer, palatine, maxilla and the antorbital. On the basis of our present knowledge of siluroids, it seems to me that the combination of bones framing the nasal capsule in diplomystids is a derived feature within siluroids.

M e s e t h m o i d - l a t e r a l e t h m o i d - v o m e r : The space at the juncture of these three bones, mainly mesethmoid and lateral ethmoid, is filled with cartilage in adult specimens of *Diplomystes* (Fig. 5B). This fontanelle is absent or very small in larger specimens of *Diplomystes camposensis* n. sp. (Fig. 23B). The largest known cartilaginous areas are found in the ictalurid *Trogloglanis* (Lundberg 1982: Fig. 7). A large cartilaginous area is found in other ostariophysans (de la Hoz & Chardon 1975: Fig. 2, 3, 4, 7; Fink & Fink 1981: Fig. 2A, C, E). Unfortunately this is a feature difficult to evaluate because information on adult specimens of many families is missing, and the available information may be referred to young or to adult specimens (the

lengths are not mentioned, and/or the scales are missing on the figures, e. g. in de la Hoz & Chardon 1975, Fink & Fink 1981).

Mesethmoid: According to Fink & Fink (1981), "in most siluroids the mesethmoid is flatter and broader dorsally than in *Diplomystes*; this feature appears to be associated with a general broadening of the head and it is hypothesized to be secondary". According to my studies, many siluroids have the mesethmoid dorsally as slender as diplomystids, or even more (e. g. *Plecostomus*, *Trichomycterus*, *Astroblepus*). I hesitate to relate the dorsal broadening of the mesethmoid with that of the head, since fishes with greatly different snout widths (*Diplomystes*, *Oliveichthys* n. gen., and *Trichomycterus*) may have either a compressed or a slender mesethmoid. On the other hand, fishes with similarly broad snouts (*Trichomycterus* and *Nematogenys*) show different widths of the mesethmoid.

The elongate T-shaped mesethmoid, often with a median anterior notch and producing two elongate lateral horns, is considered (Fink & Fink 1981) to be a primitive condition, not unique in Diplomystidae (also in catfishes such as Nematogenyidae, Trichomycteridae, Ictaluridae, Pimelodidae).

Frontal: The posterior part of the frontal is broad in young diplomystids (Fig. 35A) and narrower in adults (Fig. 4A; 13; 22A; 35B). The early ontogenetic condition is interpreted here as primitive, while the posterior narrowing of the frontal in adults is a derived feature. Some other catfishes with a narrow frontal posteriorly are *Ictalurus* and *Eutropiichthys*.

A broader frontal posteriorly is a condition found in young and adult specimens of catfishes such as Nematogenyidae, Trichomycteridae, Pimelodidae, Plecostominae.

Sphenotic spine: Primitive teleosts bear a sphenotic spine (Nybelin 1966, 1974, Patterson & Rosen 1977, Arratia 1981 b, Arratia & Schultze 1985). It is found in many extant teleosts, including some siluroids such as trichomycterids (Arratia et al. 1978, Arratia & Menu Marque 1981, 1984), *Callichthys*, *Heptapterus* (pers. obser.) and some ictalurids (Lundberg 1982: Figs. 11, 12, 15, 17, 18). Diplomystids lack the sphenotic spine (Alexander 1965, present paper), a derived feature (not unique for diplomystids) within siluroids.

Parietal: The presence or absence of a parietal in siluroids is not clear cut. It appears to be present but fused to the supraoccipital during ontogeny in *Galeichthys* (Bamford 1948), in one young specimen of *Diplomystes camposensis* n. sp. and in some juvenile and adult specimens of trichomycterids (Arratia et al. 1978, Arratia & Menu Marque 1984). Chardon (1968: Fig. 15) figured a separate parietal in *Diplomyste papillosus* (read *Diplomystes camposensis* n. sp.); contrary to Chardon, I have not found a separate parietal in SMF 7579, the specimen studied by Chardon. According to Hoedemann (1960), separate ossification of the parietal does not occur in ontogeny of *Callichthys* and *Hoplosternum*. It seems possible that the parietal fuses with the

supraoccipital in early ontogeny of some siluroids, but is lost in others. The parietal branch of the supraorbital sensory canal runs enclosed by bony tube on the frontal (not running on the supraoccipital), nevertheless the parietal branch extends posteriorly as a tubule ending in a pore. In young *Olivaichthys* n. gen. (Fig. 35A), the tubule extends onto the supraoccipital; in young *Diplomystes camposensis* n. sp., it extends onto the parietal. The study of the parietal branch throughout ontogeny may be helpful in the identification of a parietal or a parietosupraoccipital in different catfishes.

Extrascapular: Different names have been used for bones of the upper part of the pectoral girdle and extrascapular in the literature. I follow here the nomenclature of Fink & Fink (1981), however, I was not able to see two separate ossifications in the posttemporosupracleithrum in young diplomystids.

The extrascapular is present in all diplomystids. It is closely bound to the pterotic, supraoccipital and epioccipital in large specimens. Laterally, the extrascapular (Fig. 4B; 13; 22A, B; 35A, B) carries the main lateral sensory canal enclosed in a bony tube in all studied diplomystids. I have not seen a "normal" supratemporal commissure although usually one short tube, one or more openings in the bone, and a groove are present. I hypothesize that the supratemporal commissure (probably rudimentary in youngest specimens) is lost in diplomystids; that seems to be a general condition for siluroids.

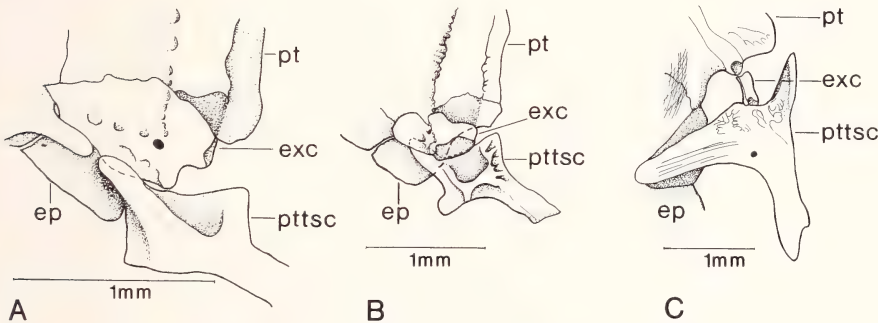


Fig. 41: Extrascapular and surrounding bones. — A: *Heptapterus mustelinus* (KU 21135); B: *Cetopsorhamdia* sp. (KU 16395); C: *Bunocephalus coragoideus* (ANSP 139313).
 ep: epioccipital; exc: extrascapular; pt: pterotic; ptsc: posttemporosupracleithrum.

Within siluroids there is a trend to lose the extrascapular. A "well-developed" plate-like bone is found in all diplomystids (the largest bone is in *Olivaichthys* n. gen. (Fig. 35A, B). The bone is reduced in size in pimelodids (Fig. 41A, B). It is represented only by the tube enclosing the main lateral canal in ictalurids (posttemporal bone of Greenwood et al. 1966, Lundberg 1982) and *Bunocephalus* (Fig. 41C). Loss of the bone occurs in other catfishes such as nematogenyids and trichomycterids.

Foramen for facial, trigeminal and optic nerves: The optic nerve may share a common foramen with the trigemino-facialis nerve (*Diplomystes chilensis*, *D. nahuelbutaensis* n. sp., some *Diplomystes camposensis* n. sp., Nematogenyidae, Trichomycteridae, Siluridae, Bagridae in part, Clariidae, Callichthyidae), or these nerves may emerge separately through two foramina. The latter condition is usually found in siluroids (Howes 1983 b).

Table 6: Bones surrounding the trigemino-facialis foramen in some siluroids. — (according to present paper, and figures by Jayaman 1966 (2), Lundberg 1982 (3), Howes 1983 b (4), and Howes in *litteris* (5); + = presence).

| | ptero- sphenoid | orbito- sphenoid | supra- sphenoid | para- sphenoid | prootic | sphenotic |
|-------------------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------|-----------|
| <i>Auchenipterus</i> (4) | | | + | + | + | |
| <i>Chrysichthys</i> (2) | ? + | | | + | + | + |
| <i>Diplomystes</i> (most species) | + | + | | + | + | |
| <i>Diplomystes</i> <i>camposensis</i> (part) | + | | | + | + | |
| <i>Hatcheria</i> | + | | | | + | + |
| <i>Hoplosternum</i> (4) | + | | | | + | |
| <i>Hypophthalmus</i> (4) | + | | + | | + | + |
| <i>Ictalurus</i> (3) | + | + | ? + | + | + | |
| <i>Nematogenys</i> | + | | | | + | + |
| <i>Noturus</i> (3) | + | | ? + | + | + | |
| <i>Trichomycterus</i> | + | | | | + | + |
| <i>Trogloglanis</i> (3) | + | | ? + | + | + | |
| <i>Pterodoras</i> (5) | + | | | + | | + |

The trigemino-facialis foramen or the common foramen for the trigemino-facialis and optic nerves are situated very differently among siluroids (Table 6). The foramen is usually surrounded by four bones; of those the only common elements in most of the siluroids in Table 6 are the pterosphenoid and prootic. The combination of parasphenoid, pterosphenoid, orbitosphenoid and prootic is presented only in *Diplomystes*. Some members of *Diplomystes camposensis* n. sp. have only three bones (Table 6) which is also unique. Howes (1983 b) figures mistakenly the trigemino-facialis foramen limited by pterosphenoid, orbitosphenoid and frontal in *Pterodoras*; the trigemino-facialis foramen in *Pterodoras* is limited by pterosphenoid and sphenotic (Howes in litt.). The suprasphenoid of Howes (1983 b) is present in some catfishes but not in Diplomystidae, Nematogenyidae and Trichomycteridae, not in *Clarias* and *Heteropneustes* (Srinivasachar 1958).

Different patterns of the bones surrounding the optic foramen (Table 7) are also found in siluroids. No single bone consistently borders the foramen. The pterosphenoid usually is present, but it does not border the foramen in *Auchenipterus*. From two to four

Table 7: Bones surrounding the optical foramen in some siluroids (according to present paper, Lundberg 1982 (2) and Howes 1983b (3); + = presence).

| | para- sphenoid | supra- sphenoid | orbito- sphenoid | ptero- sphenoid | prootic |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------|
| <i>Auchenipterus</i> (3) | + | + | | | |
| <i>Diplomystes camposensis</i> (part) | + | | + | + | |
| <i>Hoplosternum</i> (3) | | | + | + | + |
| <i>Hypophthalmus</i> (3) | | + | | + | |
| <i>Ictalurus</i> (2) | | ?+ | + | + | |
| <i>Noturus</i> (2) | | ?+ | + | + | |
| <i>Pterodoras</i> (3) | + | + | + | + | |
| <i>Trogloglanis</i> (2) | + | ?+ | + | + | |

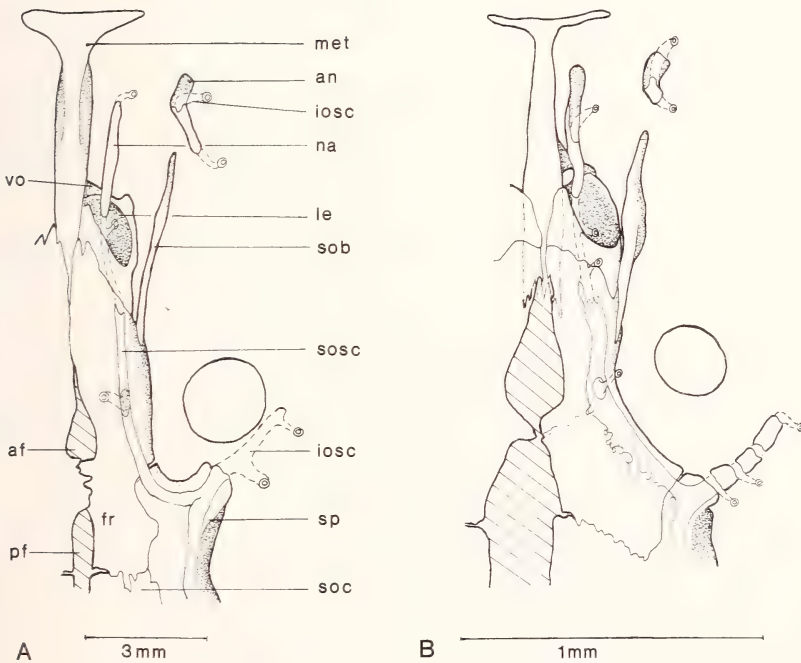


Fig. 42: Dorsal view of cranium illustrating the relationships of the supraorbital bone. — A: *Hat-cheria macraei* (PC 126, KU 19204); B: *Bullockia maldonadoi* PC 1374, KU 19224).

af: anterior frontal fontanelle; an: antorbital; fr: frontal; io: last infraorbital bone; iosc: infraorbital sensory canal; le: lateral ethmoid-orbitosphenoid complex; met: mesethmoid; na: nasal; pf: posterior frontal fontanelle; sob: supraorbital bone; soc: supraoccipital; sosc: supraorbital sensory canal; sp: sphenotic; vo: vomer.

bones can surround the foramen. Howes (1983 b) recognized the optic foramen bounded by the suprasphenoid (at least) as synapomorphic for Auchenipteridae and Doradidae (see Table 7). I suggest a comprehensive review of this feature in siluroids before judging its phylogenetical importance.

Circumorbital bones and eye: According to Roberts (1973) and Fink & Fink (1981), the supraorbital bone is absent in siluriforms. Such statement is correct for some catfishes such as diplomystids, ictalurids, nematogenyids. A supraorbital bone is present in trichomycterids (Arratia et al. 1978, Arratia & Menu Marque 1981, 1984, Arratia 1983 b, present paper), in *Heteropneustes* (Kapoor 1960), and probably in loricarioids (Howes 1983 a), as in primitive teleosts. Thus diplomystids present a derived condition, not unique within siluroids.

The supraorbital bone (Fig. 42A, B) may be a long needle-like bone in the trichomycterids *Hatcheria* and *Bullockia*, or a short bone in *Trichomycterus*. The supraorbital is placed alongside the frontal and lateral ethmoid in *Hatcheria* and *Bullockia* (Fig. 42A, B). In *Trichomycterus*, the supraorbital is mainly placed alongside the lateral ethmoid (Arratia et al. 1978, Arratia & Menu Marque 1984: Fig. 3A, 12A, B).

The bone placed anteriorly to the first infraorbital in diplomystids and nematogenyids is considered here as the antorbital (Figs. 4A; 13; 22A; 39A) because of (a) its shape (slightly comma-shaped), (b) the anterior ending of the infraorbital sensory canal and (c) its relationships. The antorbital bone presents different shapes in siluroids (e. g.: Fig. 39A—C; 42A, B; Arratia & Menu Marque 1984: Figs. 3A, 12A, B).

The infraorbital series of siluroids consists mainly of tubes or half-cylinders bearing the infraorbital canal (Fink & Fink 1981). That description is right for several catfishes but not for all. A complete series of bones (6—9) bearing the sensory canal is found in some catfishes such as diplomystids (Fig. 4A; 13; 22A), ictalurids, nematogenyids. The usual number is seven to nine in *Diplomystes* and *Oliveichthys* n. gen. Such high number of infraorbital bones is not found in any other teleost, fossil or recent. I interpret the high number of infraorbital bones in diplomystids as the result of fragmentation of some of them and as an advanced condition shared with nematogenyids (with seven to nine bones). In siluroids as in other teleosts, there is a trend to reduce or lose infraorbital bones; the loricariids (Howes 1983 a), callichthyids, and pimelodids (pers. obs.) are examples. The strongest loss of bones is found in trichomycterids which keep only the last infraorbitals (Fig. 42A, B) (Arratia et al. 1978, Arratia & Menu Marque 1984).

The infraorbital bones lack bony plates in most siluroids. Small bony plates are found in the last infraorbital of *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp. (Fig. 13), in the last three infraorbital bones of *Diplomystes camposensis* n. sp., and in some advanced siluroids such as loricariids and callichthyids (Fink & Fink 1981).

Sclerotic bones are supposed to be absent in siluriforms; nevertheless, a shelf of bone supporting the eye-ball is found in young specimens of *Callichthys* (KU 13722). This bony shelf is not connected with the infraorbital sensory canal, and it appears as in in-

dependent ossification in early ontogeny of the fishes examined here. It is unclear whether this feature corresponds to a sclerotic bone, or if it is neomorphic.

The eye of siluroids may be covered by the skin or not. A naked eye is found in catfishes such as Diplomystidae, Pimelodidae in part (e. g. *Parapimelodus*, *Pimelodus*), in Loricariidae (e. g. *Loricaria*, *Plecostomus*, *Xenocara*), and in Ictaluridae in part (e. g. *Ictalurus*). The eye is covered by the skin in other groups, such as Ageneiosidae, Auchenipteridae, Ictaluridae in part (e. g. *Noturus*), Pimelodidae in part (e. g. *Hep-tapterus*, *Iheringichthys*, *Microglanis*, *Myoglanis*), Cetopsidae and Trichomycteridae. A covered or naked eye can be present in different genera within one family. Habits and habitat of the fish do not explain the difference between fishes of similar habits and habitat may have either condition.

Palatine's articulations: In diplomystids the palatine bears dorsally two articular facets placed at about the midpoint of the bone, or in its first third (Fig. 6A; 24B); the medial one articulates with a cartilage joining mesethmoid, vomer (mainly in adults), lateral ethmoid and the orbitosphenoid, and the lateral one with the lateral ethmoid. Actually, this condition is difficult to evaluate since there are different patterns in siluroids; for instance:

- a. The palatine bears dorsoposteriorly one large facet articulating with both the lateral ethmoid (a small area) and the orbitosphenoid (*Plecostomus*).
- b. The palatine bears dorsally one facet in the posterior half of the bone, articulating with the lateral ethmoid (Lundberg 1982; per. obs.) (*Ictalurus*).
- c. The palatine bears dorsally one facet (placed just behind the midpoint of the bone) articulating with the lateral ethmoid-orbitosphenoid complex (Fig. 39A) (*Nemato-genys*).
- d. The palatine bears dorsally two facets. The dorsolateral one, at about the midpoint of the bone, articulates with the lateral ethmoid-orbitosphenoid complex; the inner one, placed on the medial margin of the bone, articulates with the vomer (Fig. 39C) (*Trichomycterus*).

Pterygoid bones: Different names have been used for the pterygoid bones in catfishes (see Gosline 1975). The presence of metapterygoid, ectopterygoid and mesopterygoid in *Diplomystes* has been stated by Alexander (1965) and Fink & Fink (1981). Alexander points out that the ectopterygoid is small or absent in *Diplomystes*. Gosline (1975) could not find a mesopterygoid in the specimen examined by him. According to my studies, two pterygoid bones are present in diplomystids: the metapterygoid and an additional pterygoid; the additional pterygoid is occasionally present.

The bone traditionally named as metapterygoid in diplomystids is united by a "lap" joint with the hyomandibula and by a small synchondral joint with the quadrate. A small sutural region is present between the hyomandibula and quadrate in large diplomystids. The "lap" joint between hyomandibula and metapterygoid seems to be

unique to diplomystids. At the moment, I have no interpretation for the small bone, ?metapterygoid, present in young *Diplomystes camposensis* n. sp. This feature should be checked when more young specimens are available. The small additional pterygoid found in some specimens of diplomystids (and sometimes on only one side of the fish) may be the "ectopterygoid" of other authors; it seems to me that the position of this bone (below the palatine) in diplomystids is not homologous with that of the ectopterygoid in other teleosts. This small pterygoid appears as an additional element of the series and it could represent a neomorphic feature; it does not seem to be a fracture of the mesopterygoid (Fig. 25A, C). A similar bone was described for some other siluroids by Howes (1983 a).

The bone 4 of McMurich (1884 a) has been considered as a mesopterygoid by other authors. This bone is connected to the palatine in diplomystids (see above); it partially encloses the posterior cartilage of the palatine, it appears irregularly in some young (Fig. 25B) and adult (6B; 25C; 36A) specimens, on both or only one side of the body, and it cannot be interpreted as belonging to the pterygoid series. I interpret it as a neomorphic feature.

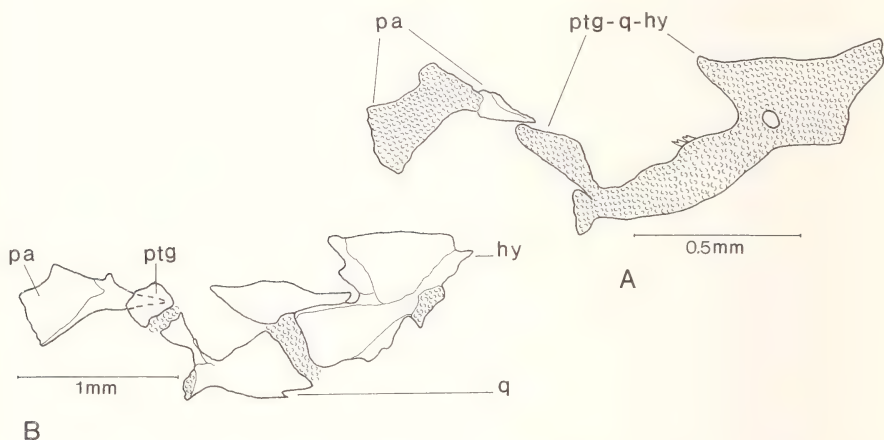


Fig. 43: Palatopterygoquadrate arch and palatine in *Trichomycterus areolatus* (PC 1218 & 11282). — A: Specimen of 11 mm standard length; B: specimens of 15–22 mm standard length. hy: hyomandibula; pa: palatine; ptg: pterygoid; ptg-q-hy: pterygoid-quadrate-hyomandibular plate.

The interpretation of the pterygoid bones within different catfishes is complicate. It should be accompanied by studies of ontogenetic series of different groups, and may even then be confusing. For example, there is a plate of undifferentiated cartilage (pterygoid, quadrate, hyomandibula) in small trichomycterids of about 11 mm in standard length; the palatine (formed by cartilage anteriorly, while it is already ossified

distally) is clearly separated from this plate. From this stage of cartilage well differentiated bones appear abruptly (Fig. 43A—B), without a gradual succession of changes. A separate pterygoid and the quadrate are easily identified in fishes of about 15 mm in standard length; the quadrate presents an anterior projection which during growth acquires a dorsal flange; the latter grows anteroventrally reaching the free pterygoid. What pterygoid is the latter? I have named it as an endopterygoid in former papers about trichomycterids; a bone in a similar position (in *Malapterurus*) has been named as endopterygoid by Howes (1985: Fig. 13). According to the ontogenetical development in *Trichomycterus areolatus*, this bone could be interpreted as a) the metapterygoid, or b) the mesopterygoid (= endopterygoid); the second hypothesis encloses the assumption of an early fusion between metapterygoid and quadrate, or between metapterygoid and hyomandibula.

A bone in a similar position as the so-called metapterygoid of diplomystids is found in young *Parapimelodus valenciennesi* (ZMH 6669). The "metapterygoid" of *Parapimelodus* bears teeth on its anterior part unlike in any other siluroid. Is this bone only the metapterygoid or is this bone the result of an early fusion between the metapterygoid and the ecto- or mesopterygoid? The young specimens studied here give no information about a fusion between pterygoid bones. To complicate the subject, a thin long J-shaped bone lies below the palatine, its distal curved part lies against the lateral ethmoid. The bone has not the shape and not the relationships of the ectopterygoid, not of the mesopterygoid. (A similar bone in *Pimelodus* was identified as the mesopterygoid by Gosline 1975.) What bone is it? I have no answer at the moment, but these examples are presented to illustrate the need of careful studies on the hyomandibula and pterygoid bones of catfishes.

Lower jaw: The lower jaw of diplomystids shows intraspecific variation in the shape and the development of some structures through growth. The cartilage of the articular facet for the quadrate extends extensively posteriorly, over the retroarticular (Fig. 26A—B) in young *Diplomystes camposensis* n. sp. The dentary may produce lateral expansions close to its dorsal tip, to accomodate more rows of teeth in larger specimes of *D. camposensis* n. sp.

I am uncertain about the relationships in the posterior part of the lower jaw; for instance, is the large "articular" really only an articular or the articular plus part of the retroarticular? The posteromedial development of the articular (Fig. 15C; 26A, C, E) in diplomystids could be functionally related to the work of the jaw, but that hypothesis fails in that *Nematogenys*, which has a similar diet, lacks such medial development of the articular. Curiously, *Nematogenys* does not show the ossification identified here as the retroarticular; the posterior end of the jaw is a thin bone and not heavily ossified. Young specimens of *Nematogenys* show that Meckel's cartilage extends just below the articular facet for the quadrate, but a posteroventral ossification (retroarticular) is missing; the strong ligament connecting with the interopercle is fixed to the angular. The present understanding of the lower jaw of diplomystids and other catfishes is quite unsatisfactory, and I present the problem without solution.

In teleosts with a separate retroarticular, a ligament extends between its posterior part and the interopercle. In siluroids the ligament extends from the retroarticular-articular to the interopercle in diplomystids (Fig. 7A—C). A second ligament is found on the posterior surface of the angular and retroarticular; it is connected with epihyal and interhyal (Fig. 7A—C). The condition of these ligaments of diplomystids are as those found in other teleosts (Lauder 1982).

A ligament extending from the maxilla to the dorsal tip of the anguloarticular at the coronoid process of the lower jaw is synapomorphic for siluroids and gymnotoids (Fink & Fink 1981); Howes (1983 a) has given contrary evidence for other siluroids, not including diplomystids. In the latter, the ligamentum primordiale (Fig. 7A—D) extends from a coronoid cartilage placed medially in the lower jaw (and not in the osseous coronoid process of the jaw) to the maxilla and premaxilla (and to the palatine in one specimen). The attachment of the ligamentum primordiale to the premaxilla and the palatine has not been described for other siluroids and it is apparently unique to diplomystids. The lower external part of the adductor mandibulae attaches muscoulously on the medial part of the dorsoposterior part of the lower jaw (angulo-articular). Most of the muscle inserts on the medial coronoid cartilage dorsal to the coronomeckelian bone through several strong tendons; this insertion on the coronoid cartilage and on the enormous coronomeckelian bone is apparently unique within siluroids. (Other insertions have been mentioned for some other siluroids, not diplomystids e. g. McMurrich 1884 b, Takahasi 1925, Nawar 1955, Howes 1983 a, b).

According to our present knowledge, the relationships of the ligamentum primordiale and the extensive insertion of the adductor mandibulae on the coronomeckelian bone are apparently unique for diplomystids. Nevertheless, more research on other siluroids is needed to make some conclusion.

Hyoid arch: The hyoid arch of different fishes was reviewed by McAllister (1968), who gave brief information of siluriforms. According to my studies, there are some aspects of interest:

a) Ontogenetic changes: The hyoid arch is developed from a continuous cartilaginous bar in most siluriforms; this bar differentiates into one or two hypohyals, a ceratohyal, epihyal and interhyal. The branchiostegal rays articulate with the ceratohyal and epihyal. This pattern is present in small diplomystids and other catfishes, nevertheless I find some exceptions (*Loricarichthys* and *Callichthys*).

In early ontogeny of *Loricarichthys*, a cartilaginous elongate plate extends ventroanterior to the articular area between the ceratohyal and epihyal; this elongate plate lies adjacent to the bases of the first three branchiostegals (Fig. 44A). A broad cartilaginous area joins the ceratohyal and epihyal in *Callichthys* (Fig. 44B); this area extends ventroanteriorly. Three separate cartilage bars connect the branchiostegals with the cartilage between the ceratohyal and epihyal. The first and longer bar bears two slender branchiostegals, the second bar articulates with the broadest, last branchiostegal. This ontogenetic character apparently differentiates *Loricarichthys* and *Callichthys* from other siluroids, but information is missing from many siluroids.

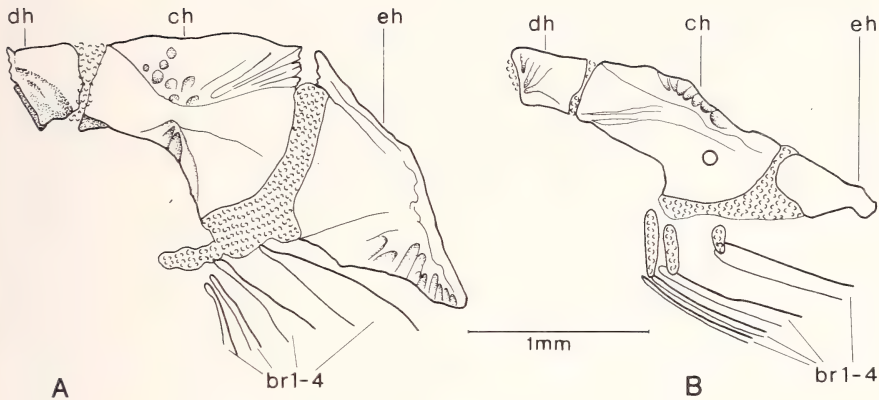


Fig. 44: Branchiostegal rays and relationships with ceratohyal and epihyal in young specimens. — A: *Loricarichthys* sp. (ANSP 131612); B: *Callichthys callichthys* (KU 13722).
br1-4: branchiostegal rays 1-4; ch: ceratohyal; dh: dorsal hypohyal; eh: epihyal.

b) Hypohyals: Dorsal and ventral hypohyals (Fig. 27A—B) have similar size and shape in diplomystids. They differ slightly in ictalurids, and the ventral hypohyal is rudimentary in *Nematogenys*, *Heptapterus*, and also in *Eutropiichthys* (Tilak 1961). No ventral hypohyal exists in trichomycterids. I interpret the condition of Diplomystidae as primitive, and hypothesize a trend toward loss of the ventral hypohyal in siluroids.

c) The articular facets between the ceratohyal and epihyal are smooth and weakly joined in Diplomystidae (Fig. 27C) and Trichomycteridae. The articulation between those bones is produced by a dentated suture in *Ictalurus* and *Nematogenys*; in the latter, both interdigitating surfaces become partially fused in the largest specimens. I interpret the last condition as derived within siluroids.

Opercular series: Diplomystids lack a subopercle, as do most catfishes. The presence of one to three suprapreopercles in diplomystids is shared with other siluroids such as ictalurids, nematogenyids, pimelodids, other ostariophysans, and some primitive teleosts (Nybelin 1974). The preopercle of diplomystids lacks a ventral limb, as in other siluroids. Fink & Fink (1981) state that the interopercle is shortened considerably on an antero-posterior axis, so the interopercle is a short triangular bone in siluroids. A short slightly triangular bone is present in several siluroids, including diplomystids, ictalurids (Lundberg 1982), hypophthalmids (Howes 1983 b), and *Nematogenys* (Arratia et al. 1978). A large elongate bone is present in trichomycterids (Arratia et al. 1978, Arratia & Menu Marque 1984); thus, this feature cannot be considered as an apomorphy for siluroids.

Fink & Fink (1981) stated that the triangular shape of the opercle is synapomorphic for the siluroids and gymnotoids. Howes (1983 a: 34) disagrees with this conclusion;

diplomystid species show differences in the shape of the opercle (compare Figs. 6B, 16 & 25D), and trichomycterid species show a highly modified opercle which is not triangular at all (Arratia 1983: Fig. 5, Arratia & Menu Marqué 1984: Fig. 9).

Weberian apparatus: There are important differences in the Weberian apparatus of siluroids, such as the position and number of the Weberian ossicles.

In diplomystids as in several siluroids, the Weberian ossicles are placed posterior to the cranium and externally to the anterior centra, and the gasbladder is not enclosed in lateral expansions of the complex vertebra. One modification is presented in *Nematogenys* (Fig. 45A): the Weberian ossicles are enclosed into modified vertebrae and into the posterior part of the braincase, and there are camarae of the gasbladder enclosed in osseous lateral expansions from the complex vertebra. The complex vertebra is formed by three modified vertebrae (3–5). Another modification of the Weberian ossicles is represented in *Trichomycterus*: the Weberian ossicles are located mainly within the braincase (Fig. 45B); the complex vertebra is formed by two modified

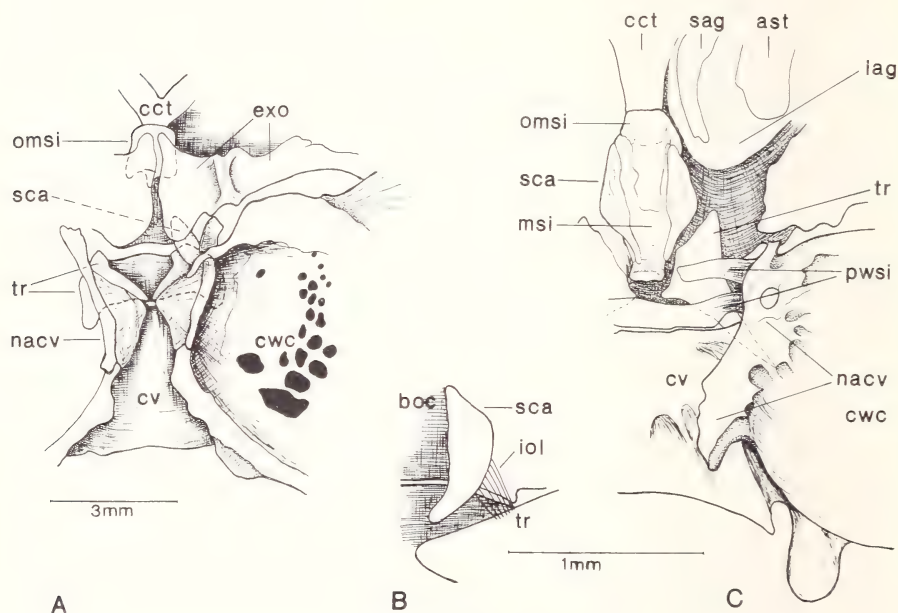


Fig. 45: Weberian apparatus and related bones, dorsal view; roof of the cranium and neural arch of complex vertebra removed. — A: *Nematogenys inermis* (LBUCH 30873); B: Interossicular ligament between scaphium and tripus in *N. inermis*; C: *Trichomycterus areolatus* (KU 19416). ast: asteriscus; boc: basioccipital; cct: canalis communicans transversus; exo: exoccipital; cv: complex vertebra; iol: interossicular ligament; lag: lagena; msi: membrane of sinus impar; nacv: broken neural arch of complex vertebra; omsi: ossification of the membrane of sinus impar; pws: posterior wall of sinus impar; sag: sagitta; sca: scaphium; swc: gasbladder capsule; tr: tripus.

vertebrae (4–5; not 3 and 4 as is in Arratia & Menu Marque 1984, and occasionally by vertebrae 3, 4 and 5); the complex vertebra becomes fused to the basioccipital in largest specimens of some species of trichomycterids; thus, this feature changes throughout growth, and besides, it varies intraspecifically in *Trichomycterus*.

The position of the Weberian apparatus and the number of ossicles (4) of diplomystids and silurids for example, are similar to those of characiforms and cypriniforms. In siluroids there is a trend to lose some Weberian ossicles. For instance, the Trichomycteridae have only two ossicles (scaphium and tripus).

In otophysans, the first neural arch is modified to form the scaphium and claustrum (Rosen & Greenwood 1970). The claustrum is secondarily absent in gymnotoids (Fink & Fink 1981), and also absent in several siluroids such as trichomycterids, nematogenyids (Fig. 45A–B), loricariids and others (see Chardon 1968). According to Fink & Fink (1981), the scaphium has a characteristic rounded outline anteriorly and a small process which articulates with the first centrum. That is not the condition for all otophysans since in trichomycterids, nematogenyids, loricariids and others the scaphium lacks the small articular process (Fig. 45A–B); after its incorporation into the braincase, the scaphium lacks a connection with the first centrum in the fishes mentioned above. Fink & Fink (1981) maintain that in characiphysans, the scaphium extends well anteriorly to the border of centrum 1, but in some siluroids (at least trichomycterids, nematogenyids, and loricariids), the scaphium is situated even anteriorly and centrum 1 is lost altogether.

Former authors have stated that the tripus represents the rib or/and the parapophysis of the third centrum (see Karandikar & Masurekar 1954: 20). Watson (1939) suggested a more complex origin (basiventral plus rib of vertebra 3 plus ossification of the interossicular ligament, mass of mesenchyme and ossification in the wall of the gasbladder). Matveiev (1929) (for cyprinids) and Hoedemann (1960 a) (for a siluroid) have suggested other origin for the tripus. The assumption of a tripus derived from the rib and/or parapophysis of the third centrum is difficult to accept for catfishes with this bone mainly enclosed in the braincase, supposedly lacking the transformator process (see Chranilov 1929, Chardon 1968), and the third vertebra placed posterior to the basioccipital region, contributing to the formation of the complex vertebra. Unfortunately, the smallest specimens (12 mm in total length) which I checked have the tripus already ossified; therefore, assumptions about the origin of the tripus in siluroids should be reviewed developmentally in species having different patterns of the Weberian apparatus.

The tripus attached to the complex vertebra by a thin dorsal bony lamella has been interpreted as a synapomorphy of characiphysans; in cypriniforms, *Chanos*, and other primitive teleosts it is autogenous (Fink & Fink 1981). This statement is not completely correct because young and adult specimens and some other primitive siluroids (e. g. *Ictalurus melas*) present this crescentiform process or "bony" lamella closely articulated or abutted on a deep cavity into the lateral wall of the third centrum of the complex vertebra; but an important number of siluroids, including loricariids and callichthyids

(considered as advanced siluroids) have the tripus mainly enclosed in the braincase cavity and the tripus may be attached to the complex vertebra or not; the character is intraspecifically variable in some trichomycterids, and the so-called "bony" lamella — when it is present — is formed by mineralized dense connective tissue. Each tripus is united to its partner by the "bony" lamella which is attached to the complex vertebra in *Nematogenys*.

The intercalarium is part of the Weberian apparatus and unique to otophysans (Fink & Fink 1981). In siluroids, the articular process of the intercalarium is lost; in some catfishes the intercalarium consists only of a nodule of bone (see Chardon 1968, Howes 1983 b). In diplomystids, the ascending process is separate from the nodule, with the exception of one young specimen of *Diplomystes camposensis* n. sp., bearing the ascending and horizontal processes as described for *Macrones* (= *Mystus*, according to Fink & Fink 1981) by Bridge & Haddon (1893: 83). According to Fink & Fink (1981: 329), "*Diplomystes* appears unique (and not representative of the condition primitive for siluroids) in that the ascending process is separate from the nodule in the interossicular ligament". At least one young diplomystid studied here (*Diplomystes camposensis* n. sp.), keeps the primitive condition presented by *Mystus*. The intercalarium is lost in some other catfishes such as loricariids (Chardon 1968), trichomycterids and nematogenyids.

Centra 2–4 are fused into a complex vertebra in siluroids (one of the characters of Fink & Fink 1981); such fusion occurs in several groups such as diplomystids and ictalurids; the centra 5–6 are included in the complex vertebra in some catfishes such as Loricariidae, Astroblepidae and Ageneiosidae (Chardon 1968, Howes 1983 b); only centra 4–5 (occasionally the centrum 3 also) are incorporated into the fusion in trichomycterids of the genus *Trichomycterus*; in largest specimens, the complex centrum fuses to the basioccipital. A separate first vertebral centrum is present in diplomystids and it is hypothesized here as primitive; this free centrum is not present in adult specimens of *Trichomycterus* and *Nematogenys* and apparently is lost or possibly fused to the basioccipital in some trichomycterids.

An elongate anterior horizontal process of the os suspensorium has been stated as a synapomorphy of siluroids and gymnotoids by Fink & Fink (1981); at least trichomycterids, nematogenyids and other catfishes (Chardon 1968) with Weberian ossicles enclosed in the braincase lack the os suspensorium.

L i g a m e n t s o f t h e W e b e r i a n a p p a r a t u s : The ligaments of the Weberian apparatus have been numbered differently (see for instance Alexander 1962, 1964, Rosen & Greenwood 1870). To avoid confusion with one or the other nomenclature I name them here according to the names of the bones which are joined by the ligament. The study of the ligaments in diplomystids is easier in young than in large specimens because bones become closer during growth. Alexander (1964) distinguished three ligaments between the tripus and other bones in Siluri (which are also found in cypriniforms): ligaments 3 and 4 joining the tripus with the intercalarium, ligament 2 joining the tripus with the complex centrum and ligament 1 joining the

tripus with os suspensorium. These three ligaments exist in diplomystids; besides these three ligaments, additional ligaments are present in diplomystids. (For example, a short ligament between the scaphium and claustrum probably is a modification of the oblique interneural ligament 1 of Rosen & Greenwood 1970; another short ligament extends between the ascending process of the intercalarium and the scaphium and probably corresponds to a section of the oblique interneural ligament 2. A ligament extends between the os suspensorium and the transformator process of the tripus, but the os suspensorium also connects by thin ligaments to centra 1 and 2; probably all these ligaments are derivatives of the intercostal ligaments.)

In siluroids with an encapsulated gasbladder there is a reduction of Weberian ossicles coupled with loss of the transformator process of the tripus and os suspensorium and their ligaments. The simplicity in number of structures and the partial incorporation of the tripus in the braincase cavity, together with the action of these ligaments, probably permits faster transmission of vibrations or other distortion of the wall of the gasbladder. I interpret the condition of the ligaments of diplomystids (more similar to that of cypriniforms) as primitive.

Aorta and posterior cardinal veins: The middle position of the aorta and the lateral position of the cardinal veins in the ventral part of the complex vertebra of diplomystids is similar to that figured by Alexander (1964: Fig. 2d) for a primitive siluroid, with the following differences: the os suspensorium extends down to the ventral surface of the complex centrum and the cardinal veins are slightly ventrally placed to that position figured by Alexander. No additional ossifications protect or enclose these blood vessels.

Anterior abdominal vertebrae excluding the first four: Separation of the fifth vertebra from the complex vertebra is one of the features used by Regan (1911) in his diagnosis of Diplomystidae and later by Chardon (1968) for his Diplomystoidei new suborder. The unfused fifth vertebra is not unique to diplomystids, it is also present in troglodytic ictalurids (Lundberg 1982). There is no posterior extension of lamellar bone over the ventral surface of the fifth centrum in diplomystids; this feature is present also in troglodytic ictalurids (Lundberg 1982). Therefore, these two characters, interpreted as primitively unique to Diplomystidae by former authors, are not unique to diplomystids within the Siluroidei.

The 4th to 16–17th abdominal vertebrae of diplomystids are characterized by having the neural spines separate medially, as in *Elops* (Taverne 1974; per. obs.) and in some recent clupeids (Arratia & Schultze 1985). The curious lateral aspect of these vertebrae (Fig. 29B) in *Diplomystes camposensis* n. sp., was already noted and commented upon by Chardon (1968). No other catfish seems to have similar anterior vertebrae, but information to that effect is incomplete.

Baudelot's ligament: The posttemporosupracleithrum produces an ossified medial limb or transcapular which contacts the basioccipital in adult catfishes

such as diplomystids, ictalurids, and bagrids; this limb was interpreted as a transcapular by Kindred (1919) and as the ossified Baudelot's ligament by Fink & Fink (1981). If this is the ossified Baudelot's ligament, its ossification must occur very early, because it is completely ossified from early ontogeny in the diplomystids and ictalurids I studied. I could detect no discontinuity between the posttemporosupracleithrum and this medial limb or transcapular. I doubt the homology of this structure with Baudelot's ligament and name it as the medial limb of the posttemporosupracleithrum or transscapular. A short ligament is present between the medial limb or transcapular and the basioccipital in adult diplomystids examined here and it may represent a rudimentary Baudelot's ligament. The medial limb or transcapular is firmly sutured with the cranium in some catfishes as *Pimelodus*, *Synodontis*, Ariidae and Doradidae (Alexander 1965). The medial limb or transcapular is very short in catfishes such as trichomycterids; I have not seen a ligament relating the medial limb or transcapular and the basioccipital in trichomycterids; I hypothesize that Baudelot's ligament is rudimentary in some catfishes and it is lost in those with an enclosed gasbladder fused or partially fused to the cranium.

Pectoral proximal radials: "Always two primary pterygials" (= proximal radials) are found in siluroids (Tilak 1963: 147). I have found three proximal radials in diplomystids (Fig. 30A, B, D; 37A), commonly one cartilaginous and two ossified radials (the first one ossified but extremely small in some specimens); three elongate ossified radials in nematogenyids; and only one large ossified radial in trichomycterids (Arratia et al. 1978). A second radial remains cartilaginous in most trichomycterids with the exception of some large specimens of *Trichomycterus roigi*, where it is ossified (Arratia & Menu Marque 1984). I do not know of any catfish with four proximal radials, the number commonly found in teleosts. Diplomystids and nematogenyids with three proximal radials represent the primitive condition in siluroids.

Pectoral spine: Most catfishes bear pectoral and dorsal spines; pelvic and dorsal spines are also found in other teleosts. A strong pectoral spine seems to be a specialization of catfishes, but it is absent in some siluroids such as trichomycterids. The pectoral spine may have a smooth anterior and posterior surface (trichomycterids), or bear teeth (plecostomids, nematogenyids).

The pectoral spine of some siluroids has been accurately studied in its main ossified region; siluroids often lose the distal end of the spine during preparation, thus the literature about this region is scarce. I call attention to the distal part of the pectoral spine because it may be a diagnostic feature of some catfish groups (Fig. 18A—C; 46A—C). The end of the spine is preformed in characteristically shaped membrane plates in diplomystids (Fig. 18A—C); or it may be preformed by small plates, each one finely branched distally (*Ictalurus*, Fig. 46A); it may be formed by the segments of a modified ray finely branched laterally (*Noturus*, Fig. 46B); it may be formed by squared plates, separated from each other (*Nematogenys*, Fig. 46C). The spine of *Nematogenys*

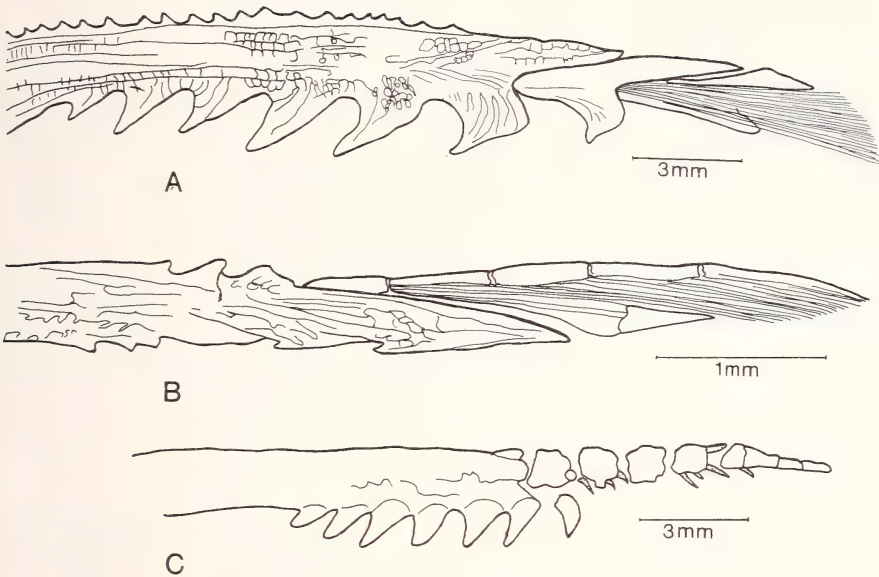


Fig. 46: Pectoral spine (distal tip). — A: *Ictalurus punctatus* (KU 9657); B: *Noturus flavus* (KU 2539); C: *Nematogenys inermis* (LBUCH 30873).

superficially appears toothless, but microscopic examination of the ventral view of the spine of the largest specimens reveals many small teeth which may not emerge from the skin.

Pelvic girdle and splint: The pelvic girdle (Fig. 31; 37B) of young specimens of *Olivaichthys viedmensis* and most specimens of young and adult *Diplomystes camposensis* n. sp. have three anterior processes; two of them fuse or partially fuse in larger *Olivaichthys* n. gen., and *Diplomystes chilensis* and *D. nahuelbutaensis*. Three anterior processes in the pelvic girdle is a feature found in Siluridae (Shelden 1937, Tilak 1967); most catfishes have two anterior processes in the pelvic girdle, and callichthyids seem to have a single process anteriorly (Hoedeman 1960 b: Fig. 13b—c). The early ontogenetic stage with three anterior separate processes is interpreted here as primitive.

Diplomystids have a small pelvic splint which is also found in other catfishes (see for instance Shelden 1937, Arratia et al. 1978, Howes 1983 a). According to Howes (1983 a: 336), "a pelvic splint is recorded only in the Trichomycteridae, Astroblepidae, Loricariidae and Diplomystidae". This statement is not completely correct because a pelvic splint is also present in Callichthyidae and Schilbeidae. The pelvic splint was considered as a "rudimentary spine" by Howes (1983: 337), in contrast, the pelvic splint

is segmented in the largest diplomystids studied and it has the structure of a rudimentary half-ray.

Cephalic sensory canals and lateral line: The supraorbital canal of diplomystids usually gives off one or more tubules (and pores) more than that of other catfishes (Herrick 1901, Allis 1904, Lekander 1949, Kapoor 1960, 1961, Lundberg 1975, 1982, Arratia & Menu Marque 1984), as does the infraorbital canal. *Nematogenys* is exceptional in having even more infraorbital tubules and pores (10 or 11). The supraorbital canal gives off a parietal branch in diplomystids (Fig. 4A; 13; 22A) (primitive condition); such a branch is lost in *Trichomycterus* (Arratia & Menu Marque 1984: Fig. 3A; 12A, B), in *Hatcheria* (Fig. 42A) and in *Bullockia* (Fig. 42B). The supraorbital canal does not give off a tubule on the sphenotic in diplomystids (Fig. 4A; 13; 22A; 35A, B), like most other catfishes (Kapoor 1960, 1961, Lundberg 1975), except that sphenotic tubule and pore are found in some *Trichomycterus* species of the Altiplano (Arratia & Menu Marque 1984: Fig. 3A; 12A, B). The supratemporal commissure apparently is lacking in siluroids (see above), as noted by Lekander (1949).

The supra-, infraorbital and temporal canals join the sphenotic in siluroids; the juncture of the three canals occurs on the first third of the sphenotic in diplomystids (Fig. 4A; 13; 22A; 35A, B) and ictalurids, and about in the middle or in the posterior part of the bone in many other catfishes. The point of branching of the parietal branch in the frontal in diplomystids and some other siluroids (such as ictalurids, *Brachiglanis* and some *Liocassis* [Lundberg 1982: 36]) is associated with jaw muscle invasion of the skull roof. Lundberg (1982) interprets this feature as a derived condition within siluroids "but one which has evolved in parallel a few times".

The infraorbital sensory canal is complete in many catfishes, as in most recent teleosts; it is reduced to its end (Fig. 42A—B) in trichomycterids (advanced condition, apparently unique within siluroids). The infraorbital canal ramifies into two branches. The antorbital branch (Fig. 4A; 13; 22A) prolongs over the dorsal margin of antorbital in diplomystids, while the lower branch is very short. The infraorbital canal ending in the antorbital is a condition found in pholidophorids and other fossil teleosts, and also in some recent primitive teleosts as in *Elops* (Taverne 1974), and in the clupeid *Sardinops*. I interpret the end of the infraorbital sensory canal in diplomystids as a shared primitive teleostean feature.

The infra- and supraorbital sensory canals do not join in their anterior ends in most catfishes. An anterior juncture is found in the pimelodids *Heptapterus* (Fig. 39B) and *Pimelodella* (KU 21225); a neomorphic feature?

The preopercular sensory canal gives off four tubules which extend over the opercle and interopercle (Fig. 6B) in diplomystids. These tubules do not branch as they do in some other catfishes; an especially ramified preopercular sensory canal is found in *Hypophthalmus* (Howes 1983: Fig. 2).

Large pit organs organized as a rostral, an anterior and a middle pit-line have been described for a few catfishes (Herrick 1899, Allis 1904, Lekander 1949). Lekander (1949:

60) also noted "some organs around anterior nasal opening". All these pit-line organs or pore-tube commissure were clearly evident in the specimens MNHN 92082 (*Diplomystes chilensis*), and SMF 7579 and KU 66045 (*Diplomystes camposensis* n. sp.). This feature was difficult to confirm in other specimens because the pit organs are easily confused with the elongate papillae, and in some specimens seem minute or absent (under the magnification and resolution I used). I have not seen these structures in the trichomycterids *Hatcheria* and *Trichomycterus*. More information on the distribution of this feature in siluroids is needed.

The lateral line runs along the flank, to or beyond the base of the principal caudal fin-rays in diplomystids and other catfishes such as *Ictalurus* and *Heptapterus*. At the opposite extreme a very short canal represented by one or two ossicles and two or three pores occurs in some trichomycterids (compare Figs. 33A, 33B). The length of the lateral line, number of ossicles and pores is a helpful taxonomical feature separating some siluroid groups.

Absent structures: Siluroids are characterized by the loss of several bones (Greenwood et al. 1966). The following structures are absent in diplomystids: intercalar, basipterygoid process, suprasphenoid, supraorbital, sclerotic bones, supramaxilla, ectopterygoid, mesopterygoid, symplectic, subopercle, epineurals, epipleurals, trigemino-facialis chamber, posterior myodome and supratemporal commissure. The reduction in number of the bones is also accompanied by fusion of some of them: (?)parietal — supraoccipital, and posttemporal — supracleithrum.

Additional bones: Diplomystids (and other siluroids) have some additional bones which are not commonly found in other recent teleosts, for example: bone 4 of McMurrich (Fig. 6B; 25A—C), an additional small pterygoid (Fig. 6B; 25A—C) 7—9 infraorbital bones (Fig. 4A; 13; 22A), 2—3 suprapreopercles (Fig. 16; 25D) and 1 or 2 intermandibular—preopercular ossicles (Fig. 16).

VII. FINAL CONCLUSION

The analysis of features of Diplomystidae and other siluroids shows that the members of Siluroidei are highly variable. The statement "generalized catfish pattern" should be avoided. The information presented above reveals that some anatomical characters vary strongly from group to group, and lack of information in several groups makes comparison difficult. Detailed ontogenetic studies of different structures in different groups are needed as base for a future phylogenetic interpretation of the relationships of the families of Siluroidei.

VIII. ACKNOWLEDGEMENTS

The present paper is the result of more than ten years of research of diplomystids from rivers and lakes of southern South America and from different museums. The field work has been supported by Servicio de Desarrollo Científico, Universidad de Chile (grants 1508, 3036, B-748-803), Facultad de Ciencias Forestales, Laboratorio de Biología, Universidad de Chile, Santiago-Sur, Instituto de Biología Animal (under the direction of Dr. J. M. Cei), Mendoza, Argentina, Mr. Alfonso Giudici, Mrs. S. Menu Marque-Giudici, Mr. Rubén Oliva and Mrs. B. Peñafort-Oliva (all from Argentina). Laboratory study has been supported by Servicio de Desarrollo Científico, Universidad de Chile (grants 1508, 3036, B-748-803), Museum of Natural History, The University of Kansas, U.S.A., and by a grant (1984—1985) of the Alexander von Humboldt Foundation, W-Germany. Drs. Otto Walliser and Peter Ax (Georg-August-Universität, Göttingen, W-Germany), gave all facilities with the SEM. Many sincerest thanks to all of them.

I am indebted to Drs. Peter H. Greenwood (British Museum of Natural History, London, England), Stanley Weitzman (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C., USA) and Reeve M. Bailey (Museum of Zoology, University of Michigan, USA) who kindly commented about the correct name for *Diplomystes*.

For loan of diplomystid specimens I would like to thank especially Drs. Hugo Campos (Instituto de Zoología, Universidad Austral, Chile), Laura Huaquín (Universidad de Chile, Santiago-Sur, Chile), Atila Gosztonyi (Chubut, Argentina), William Eschmeyer and Stuart Poss (California Academy of Sciences, USA), Karel Liem and Karsten Hartel (Museum of Comparative Zoology, Harvard University, USA), William Fink (Museum of Zoology, University of Michigan, USA), Marie-Louise Bauchot (Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, France), Gordon Howes (British Museum of Natural History, London, England); W. Klausewitz (Natur-Museum und Forschungs-Institut "Senckenberg", Frankfurt/Main, W-Germany), Klaus Busse (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, W-Germany), and M. Luisa Azzaroli (Museo de "La Specola", Firenze, Italy).

I am thankful for loan of siluroids (not diplomystids) to Drs. S. H. Weitzman (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C.), W. Smith-Vaniz and W. Saul (Academy of Sciences of Philadelphia, Pennsylvania), W. Eschmeyer (California Academy of Sciences, San Francisco), W. Fink (Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor), H. Wilkens (Zoologisches Institut und Zoologisches Museum, Hamburg) and K. Busse (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn).

Dr. G. Howes (British Museum of Natural History, London) has supplied radiographs of some Argentinean diplomystids; he was also helpful with information about the material and some catfishes. Dr. Amalia Miquelarena (Museo La Plata, Argentina) supplied information on the palatine tooth plates of the diplomystids deposited in

Museo La Plata. Dr. George Lauder (University of Chicago, USA) was helpful with literature on muscles and ligaments. Mr. Joseph Collins (Museum of Natural History, Lawrence, Kansas) has prepared most radiographs of the studied specimens. Mrs. E. Hildenhausen-Briggemann (Zoologisches Institut, Georg-August-Universität, Göttingen, W-Germany), and Mr. Hartmut Scholz (Geologisch-Paläontologisches Institut, Georg-August-Universität, Göttingen, W-Germany) have made the SEM preparations of the skin. I am indebted to all of them for their help and their excellent work.

The manuscript has been reviewed by Drs. George Lauder (University of Chicago, USA), Sara Fink (University of Michigan, USA), Frank Cross and Hans-Peter Schultze (University of Kansas, USA), John Lundberg (Duke University, North Carolina, USA), and Gordon Howes (British Museum of Natural History, England); I am especially indebted for their helpful comments; the stylistic revision of the English manuscript was done mainly by Frank Cross and Sara Fink, John Lundberg and Gordon Howes were also helpful. My sincerest thanks to all of them.

Finally, I thank Hans-Peter Schultze for his support, patience, comments and help throughout the course of this project.

IX. ABSTRACT

Traditionally, the Diplomystidae have been recognized as the most primitive within the about thirty-two families of Siluroidei. Most knowledge of the group is based on few specimens of *Diplomystes*. Following detailed studies of many specimens of Diplomystidae, I propose one new genus and two new species. *Diplomystes* is restricted to central and south of Chile, and contains four species (*D. chilensis* [Molina], apparently now extinct, *D. nahuelbutaensis* n. sp., *D. camposensis* n. sp. and *Diplomystes* spec.). *Olivaichthys* n. gen. with the species *viedmensis* is distributed in Argentina (Subandino Cuyana and Patagonian provinces).

Ten unique derived features characterize the Diplomystidae: the skin of the whole body covered with large simple or lobulated papillae and buds embedded in a colloid-like substance; sagitta the largest otolith; pterosphenoid lacking a suture with the parasphenoid; large, broad rhomboidal vomer; dorsal margin of hyomandibula extending well onto the pterosphenoid; "lap" joint between hyomandibula and metapterygoid; large coronomeckelian bone in adults; palatine with two articular facets anteriorly articulating with two facets of the maxilla; separate second ural centrum in young, lost in adult; maxilla with more than one functional row of teeth along most of its ventral margin. Several advanced features of diplomystids are shared with other siluroids, as for instance: nasal capsule bounded by mesethmoid, lateral ethmoid, cartilage of vomer, palatine, maxilla, and antorbital; presence of pectoral (1) and dorsal (2) spines; invasion of the adductor mandibulae on frontal, pterotic, sphenotic, extrascapular and supraoccipital; sphenotic longer than pterotic; sphenotic spine absent; six to nine infraorbital bones present, etc. Five primitive features are apparently unique to diplomystids within recent siluroids: presence of a dentate maxilla; long maxilla, broad posteriorly and with a long medial process; presence of four ossified pharyngobranchials of similar length; presence of ossified supraneurals 3—4; 9/9 principal caudal rays. In addition, many primitive features are shared with other siluroids (e. g. one pair of maxillary barbels; moderately large extrascapular bone; dorsal and ventral hypohyals present; complex vertebra not fused with fifth vertebra and lacking lateral lamellae bone; six hypurals).

A comparative analysis of features of the Diplomystidae and other catfishes is presented. Siluroids are characterized by high morphological diversification (e. g.: in the structure of the skin, of the barbels, of the pterygoid bones, of the supraneurals when they are present, of the auditory region; in the structure and relationships of bones forming the circumorbital series, bones framing the nasal capsule, of the bones framing the optical and trigeminofacial foramina, of the bones of upper and lower jaws, of the bones forming the suspensorium), and knowledge of most families is not adequate for complete phylogenetic resolution.

X. ZUSAMMENFASSUNG

Gewöhnlich werden die Diplomystidae als primitivste der ungefähr 32 Familien der Siluroidei angesehen. Unser Wissen der Familie ist auf wenigen Exemplaren einer einzigen Art begründet. Nach eingehendem Studium vieler Exemplare der Diplomystidae stelle ich eine neue Gattung und zwei neue Arten auf. *Diplomystes* tritt nur im zentralen und südlichen Chile auf und umfaßt vier Arten (*D. chilensis* [Molina], vermutlich bereits ausgestorben, und *D. nahuelbutaensis* n. sp., *Diplomystes camposensis* n. sp. und *Diplomystes* spec.). *Olivaichthys* n. gen. mit der Art *viedmensis* ist in Argentinien (subandine cuyanaische und patagonische Provinzen) verbreitet.

Zehn einzigartige abgeleitete Merkmale charakterisieren die Diplomystidae: Haut des gesamten Körpers bedeckt mit großen einfachen oder kleinlappigen Papillen und Tuberkeln, eingebettet in eine kolloid-ähnliche Substanz; Pterospheonid ohne Naht mit dem Paraspheonid; großes und breites rhomboidales Vomer; dorsale Artikulation des Hyomandibulare reicht weit auf das Pterospheonid; überlappende Verbindung zwischen Hyomandibulare und Metapterygoid; großer coronomeckelischer Knochen in adulten Exemplaren; Palatinum mit zwei Gelenkflächen, die mit zwei Gelenkflächen des Maxillare artikulieren; gesondertes zweites urales Zentrum in Jugendformen, das in adulten Formen verlorengeht; am ventralen Rand des Maxillare mehr als eine Reihe in Funktion stehender Zähne. Mehrere abgeleitete Merkmale sind den Diplomystidae und anderen Siluroidei gemeinsam, wie zum Beispiel: Nasenkapsel gebildet vom Mesethmoid, lateralem Ethmoid, Knorpel des Vomer, Palatinum, Maxillare und Antorbitale; ein Brustflossenstachel und zwei Rückenflossenstachel vorhanden; der adductor mandibulae reicht bis zum Frontale, Pteroticum, Sphenoticum, Extrascapulare und Supraoccipitale; Sphenoticum länger als Pteroticum; kein stachelförmiger Fortsatz am Sphenoticum; sechs bis acht Infraorbitale. Fünf primitive Merkmale sind augenscheinlich innerhalb der Siluroidei auf die Diplomystidae beschränkt: bezahntes Maxillare; langes Maxillare mit langem medialem Fortsatz und am Hinterende breit; vier verknöcherte Pharyngobranchialia ungefähr gleicher Länge; Supraneuralia 3—4 verknöchert; und 9/9 Hauptstrahlen in der Schwanzflosse. Viele primitive Merkmale haben die Diplomystidae zusätzlich mit anderen Siluroidei gemeinsam (z. B.: ein Paar maxillarer Barteln; verhältnismäßig großes Extrascapulare; dorsale und ventrale Hypohyalia vorhanden; komplexer Wirbel des Weberschen Apparates nicht verschmolzen mit dem fünften Wirbel und ohne lateralen lamellaren Knochen; sechs Hypuralia).

Eine vergleichende Analyse der Merkmale der Diplomystidae und anderer Weise schließt die Arbeit ab. Die Siluroiden sind durch sehr große morphologische Mannigfaltigkeit (z. B.: der Struktur der Haut; der Barteln; der Pterygoide, der Supraneuralia, sofern vorhanden; der Gehörregion; der Struktur und Beziehung der Knochen der zirkumorbitalen Serie; der Knochen, die die Nasenkapsel umgeben; der Knochen, die die Foramina des Opticus und des Trigemino-facialis umgeben; der Knochen des Ober- und Unterkiefers; der Knochen des Suspensoriums) ausgezeichnet; unsere Kenntnis der meisten Familien ist nicht ausreichend für eine vollständige phylogenetische Analyse.

XI. RESUMEN

Tradicionalmente se ha reconocido a Diplomystidae como la más primitiva entre las aproximadamente treinta y dos familias del suborden Siluroidei. El conocimiento del grupo se basa fundamentalmente sobre unos pocos especímenes de *Diplomystes*. El estudio de numerosos ejemplares de Diplomystidae me permite proponer un nuevo género y dos nuevas especies. *Diplomystes* está restringido a las regiones central y sur de Chile y contiene cuatro especies (*D. chilensis*, aparentemente extinto actualmente, *Diplomystes nahuelbutaensis* n. sp., *D. camposensis* n. sp. y *Diplomystes* spec.). *Oli-vaichthys* n. gen. con su especie *viemensis* se distribuye en Argentina (provincias biogeográficas Sub-andino Cuyana y Patagónica).

Diez caracteres avanzados y únicos caracterizan a la familia Diplomystidae: la piel del cuerpo cubierta con papilas largas, simples o lobuladas y "buds" que están embebidas en una sustancia de aspecto coloidal; sagitta el otolito más grande; pteroesfenoides carece de sutura con el paraesfenoides; vomer grande y romboidal; articulación dorsal del hiomandibular extendiéndose extensivamente sobre el pteroesfenoides; articulación "sobrepuesta" entre hiomandibular y metapterigoides; hueso coronomeckeliano grande en adultos; palatino con dos carillas articulares articulando con dos carillas del maxilar; segundo centro ural independiente en jóvenes, ausente en adultos y maxila con más de una hilera de dientes funcionales a lo largo de su borde ventral. Varios caracteres avanzados de diplomystidos son compartidos con otros siluroideos, como por ejemplo: cápsula nasal limitada por mesetmoides, etmoides lateral, cartílago del vomer, palatino, maxila y antorbital; presencia de espinas pectoral (1) y dorsal (2); invasión del adductor mandibulae sobre frontal, pteriótico, esfenótico, extraescapular y supraoccipital, esfenótico más largo que pteriótico; espina esfenótica ausente; seis a ocho huesos infraorbitales presentes. Cinco caracteres son aparentemente únicos de Diplomystidae dentro de los Siluroidei actuales; ellos son: presencia de maxilar dentado; maxila larga, ancha posteriormente y con un largo proceso medial; presencia de cuatro faringobranquiales osificados y de similar longitud; presencia de supraneurales 3 y 4 osificados y 9/9 rayos principales caudales. Varios caracteres primitivos son compartidos con otros siluroideos (ej.: un par de barbillas maxilares, hueso extraescapular moderadamente grande, hipohiales dorsal y ventral presentes, vértebra compleja no fusionada a la quinta vértebra y careciendo de hueso laminar lateral, seis hipurales).

Se presenta un análisis comparativo de caracteres de Diplomystidae y otros siluroideos. Siluroidei está caracterizado por un alto grado de diversificación morfológica (ej.: en la estructura de la piel, de las barbillas, de los huesos pterigoideos, de los supraneurales cuando están presente, de la región auditiva; en la estructura y relaciones de los huesos que forman la serie orbital, de los huesos que rodean la cápsula nasal, de los huesos limitantes de los forámenes de los nervios óptico y trigeminofacial, de los huesos de las mandíbulas, de los huesos que constituyen el suspensorio) y el conocimiento actual sobre la mayoría de las familias no es adecuado o suficiente para presentar alguna interpretación filogenética.

XII. LITERATURE CITED

- Alexander, R. M. (1962): The structure of the Weberian apparatus in the Cyprini. — Proc. Zool. Soc. London (139): 451—473.
- (1964): The structure of the Weberian apparatus in the Siluri. — Proc. Zool. Soc. London (142): 419—440.
- (1965): Structure and function in the catfish. — J. Zool. (148): 88—152.
- Allis, E. P. (1904): The latero-sensory canals and related bones in fishes. — Internat. Monatsschr. Anat. Physiol. 21: 401—503.
- Arratia, G. (1981 a): Géneros de peces de aguas continentales de Chile. — Mus. Nac. Hist. Natur. Chile, Publ. Ocas. 34: 1—108.
- (1981 b): *Varasichthys ariasi* n. gen. et sp. from the Upper Jurassic of Chile (Pisces, Teleostei, Varasichthyidae n. fam.). — Palaeontographica Abt. A, 175: 107—139.
- (1982 a): El esqueleto caudal de los Peces Siluriformes y sus tendencias evolutivas (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). — Bol. Mus. Nac. Hist. Natur. Chile 39: 49—61.
- (1982 b): A Review of Freshwater Percoids from South America (Pisces, Osteichthyes, Perciformes, Percichthyidae, and Perciliidae). — Abh. senckenb. naturforsch. Ges. 540: 1—52.
- (1983 a): Preferencias de habitat de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). — Stud. Neotrop. Fauna & Envir. 18: 217—237.
- (1983 b): *Trichomycterus chungaraensis* n. sp. and *Trichomycterus laucaensis* n. sp. (Pisces, Siluriformes, Trichomycteridae) from the high Andean range. — Stud. Neotrop. Fauna & Envir. 18: 65—87.
- (1983 c): The Caudal Skeleton of Ostariophysan Fishes (Teleostei): Intraspecific Variation in Trichomycteridae (Siluriformes). — J. Morph. 177: 213—229.
- , A. Chang, S. MenuMarque & G. Rojas (1978): About *Bullockia* n. gen. and *Trichomycterus mendozensis* n. sp. and revision of the familii Trichomycteridae (Pisces, Siluriformes). — Stud. Neotrop. Fauna & Envir. 13: 157—194.
- & S. MenuMarque (1981): Revision of the Freshwater catfishes of the genus *Hatcheria* (Siluriformes, Trichomycteridae) with comentaries on Ecology and Biogeography. — Zool. Anz. 207: 88—111.
- & — (1984): New catfishes of the genus *Trichomycterus* from the high Andes of South America (Pisces, Siluriformes) with Remarks on Distribution and Ecology. — Zool. Jb. Syst. 111: 493—520.
- , B. Peñafort & S. MenuMarque (1985): Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas actuales. — Deserta 7, 1983: 48—108.
- & H. P. Schultze (1985): Late Jurassic teleosts (Actinopterygii, Pisces) from northern Chile and Cuba. — Palaeontographica Abt. A, 189: 26—61.
- Ax, P. (1984): Das Phylogenetische System. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York.
- Baecker, R. (1926): Beiträge zur Histologie der Barteln der Fische. — Z. mikr.-anat. Forsch. 6: 489—507.
- Banford, T. W. (1948): Cranial development of *Galeichthys felis*. — Proc. Zool. Soc. London 118: 364—391.
- Berra, T. M. (1981): An Atlas of Distribution of the Freshwater Fish Families of the World. University of Nebraska Press, Lincoln & London.
- Berg, C. (1901): Comunicaciones ictiológicas. — IV. Com. Mus. Nac., Buenos Aires, 9: 293—311.
- Berg, L. S. (1940): Classification of fishes, both recent and fossil. (First ed., Russian, English translation 1947). — Trudy Zool. Inst., Leningrad, 5 (2): 517 pp.
- Bertin, L. & C. Arambourg (1958): Super-ordre des téléostéens (Teleostei). In Grassé, P., Traité de zoologie, v. 13, fasc. 3: 2204—2500, Paris.
- Bleeker, P. (1858): Ichthyologiae Archipelagi Indici Prodomus. 1. Siluri. Batavia, Java: xii+370 pp.
- (1863): Systema Silurorum revisum. — Ned. Tijdschr. Dierk., I: 77—122.
- Bloch, M. E., & J. S. Schneider (1801): Systema Ichthyologique iconibus ex illustratum Post obitum auctoris opus inchoatum absolvit, correxit, interpolavit. In: Gottlob Schneider, Saxo Berolini, Berlin.

- Bridge, T. W., & A. C. Haddon (1893): Contribution to the anatomy of fishes. II. The air-bladder and Weberian ossicles in the Siluroidei fishes. — Phil. Trans. Roy. Soc. London, ser. B, 84: 65—333.
- Bonnaterre, J. (l'Abbe) (1788): Tableau Encyclopedique et Methodique des Trois Regnes de la Nature; Ichthyologie. Paris.
- Campos, H. (1972): Lista de peces de aguas continentales de Chile. — Mus. Nac. Hist. Natur., Chile, Not. Mensual 198—199: 9—11.
- Cei, J. M., L. P. Castro, E. A. Ormeño & G. Arratia (1978): Atlas de los vertebrados inferiores de la región de Cuyo. — Publ. Ocas. Inst. Biol. Animal, Univ. Nac. Cuyo, ser. cient. 2: 1—38, 30 maps.
- Chardon, M. (1968): Anatomie Comparée de l'appareil de Weber et des structures connexes chez les siluriformes. — Mus. Roy. Afrique Centrale, Ser. 8, Sci. Zool. 169: 227 pp.
- Chraniarov, N. S. (1929): Beiträge zur Kenntnis des Weber'schen Apparates der Ostariophysi. 2. Der Weber'sche Apparat bei Siluroidea. — Zool. Jb. Anat. Ontog. 51 (3): 323—462.
- Darlington, P. J., Jr. (1957): Zoogeography. Wiley, New York.
- Dazarola, G. (1972): Contribution a l'étude de la fauna ichthyologique de la région Valparaíso, Aconcagua (Chili). — Ann. Limnologie 8 (21): 87—100.
- De Beer, G. R. (1937): The development of the vertebrate skull. xxiv+552 pp. London: Oxford Univ. Press.
- De Buen, F. (1958): Ictiología. La familia Ictaluridae nueva para la fauna aclimatada de Chile y algunas consideraciones sobre los siluroidei indígenas. — Inv. Zool. Chilenas: 146—158.
- De la Hoz, E., & M. Chardon (1975): Le squelette de la région ethmoïdienne chez les Gymnotoidei (Teleostei Ostariophysi). — Ann. Sci. Natur., Zool., Paris; ser. 12, v. 17: 121—140.
- Delfin, F. (1899): Catálogo de los peces de Chile. — Rev. Chilena Hist. Natur. 3.
- Dingerkus, G., & L. Uhler (1977): Enzyme clearing of alcian blue stained small vertebrates for demonstration of cartilage. — Stain Tech. 52: 229—232.
- Duarte, W., R. Feito, C. Moreno & A. E. Orellana (1971): Ictiofauna del Sistema Hidrográfico del Río Maipo. — Bol. Mus. Nac. Hist. Natur. Chile 32: 227—268.
- Duméril, A. H. (1856): Ichthyologie analytique. Paris, Inst. Imp. France: viii+507 pp.
- Eigenmann, C. (1890): The evolution of the catfish. — Zool. 10—15.
- (1909): The fresh-water fishes of Patagonia and an examination of the Archiplata-archhelenis theory. — Rep. Princeton Univ. Exp. Patagonia, 1896—1899, III (1), Zool.: 225—374.
- (1927): The fresh-water fishes of Chile. — Mem. Nat. Acad. Sci. 22: 1—63.
- Eigenmann, C., & R. Eigenmann (1888): Preliminary Notes on South American Nematognathi. — Proc. Calif. Acad. Sci. (2) 1: 119—172.
- (1890): A revision of the South American Nematognathi or Cat-Fishes. — Calif. Acad. Sci.: 485 pp.
- (1891): A catalogue of the fresh-water fishes of South America. — Proc. United States Nat. Mus. XIV: 1—81.
- Fink, S., & W. Fink (1981): Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). — Zool. J. Linn. Soc. 72/4: 297—358.
- Fisher, H. G. (1917): A list of Hypophthalmidae, the Diplomystidae, and some unrecorded species in the collection of the Carnegie Museum. — Ann. Carnegie Mus. XI: 405—427.
- Fowler, H. W. (1951): Analysis of the Fishes of Chile. — Rev. Chilena Hist. Natur. (1941—43): 263—326.
- Frost, G. A. (1925): A comparative study of the otoliths of the Neopterygian fishes: II: Ostariophysi, B, Siluroidea. — Ann. Mag. Natur. Hist. London, 16, ser. 9: 433—446.
- Gayet, M. (1986): *Ramallichthys* Gayet du Cenomanien inferieur marin de Ramallah (Judee), une introduction aux relations phylogénétiques des Ostariophysi. — Mem. Mus. Nat. d'hist. natur., nouv. sér., sér. C, Sci de la Terre, 51: 1—81.
- Ghiot, F., & N. Bouchez (1980): The central rod of the barbels of a South American catfish, *Pimelodus clarias*. — Copeia 1980: 908—909.
- Gmelin, J. F. (1788): Linnaei Systema Naturae, I, Pisces: 1126—1516.
- Gosline, W. (1945): Catálogo dos nematognatos de agua-doce da America do Sul e Central. — Bol. Mus. Nac. (Rio de Janeiro), n. s., Zool. 33: 1—138.
- (1961): Some osteological features of modern lower teleostean fishes. — Smithsonian Misc. Coll., 142 (3): 1—42.

- (1975): The palatine-maxillary mechanism in the catfishes, with comments on the evolution and zoogeography of modern siluroids. — Occ. Pap. Calif. Acad. Sci. 120: 1—31.
- Greenwood, P. H. (1968): The osteology and relationships of the Denticipitidae, a family of clupeomorph fishes. — Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.) (Zool.) 16: 213—273.
- , D. E. Rosen, S. H. Weitzman & G. S. Myers (1966): Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. — Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 131: 339—455.
- Guichenot, A. (1848): Peces. In: Gay, C. (ed.): Historia física y política de Chile, 28 vols., vol. "Zoología".
- Günther, A. C. (1864): Catalogue of the fishes of the British Museum 5: xxii+455 pp.
- Hennig, W. (1966): Phylogenetic Systematics. University of Illinois Press, Urbana.
- Herrick, C. J. (1899): The Cranial and First Spinal Nerves of *Menidia*; a Contribution upon the Nerve Components of the Bony Fishes. — J. Comp. Neurol. IX (3—4): 157—453.
- (1901): The cranial nerves and the cutaneous sense organs of the North American siluroid fishes. — J. Comp. Neurol. XI (3): 177—249.
- Hoedemann, J. J. (1960 a): Studies on callichthys fishes. 5. Development of the skull of *Callichthys* and *Hoplosternum* (2) (Pisces — Siluriformes). — Bull. Aquatic Biol. 13: 21—44.
- (1960 b): Studies on callichthys fishes. 3. Notes on the development of *Callichthys*. (1) (Pisces — Siluriformes). — Bull. Aquatic Biol. 19: 53—72.
- Hoffmann, K. (1923): Der Maxillar- und Bartelapparat bei *Silurus glanis*. — Anat. Anz. 57: 113—122.
- Howes, G. J. (1983 a): The cranial muscles of loricarioid catfishes, their homologies and value as taxonomic characters (Teleostei: Siluroidei). — Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.), Zool. ser. 45 (6): 309—345.
- (1983 b): Problems in catfish anatomy and phylogeny exemplified by the Neotropical Hypophthalmidae (Teleostei: Siluroidei). — Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.), Zool. ser. 45 (1): 1—39.
- (1985): The phylogenetic relationships of the electric catfish family Malapteruridae (Teleostei: Siluroidei). — J. Natur. Hist. 19: 37—67.
- Hubbs, C., & K. F. Lagler (1947): Fishes of the Great Lakes region. — Cranbrook Inst. Sci. Bull. 26: 1—186.
- Illies, J. (1969): Biogeography and Ecology of Neotropical freshwater insects, especially of running water. In: Fittkau, et al. (eds.): Biogeography and Ecology in South America, 2: 285—708.
- Jayaman, K. C. (1966): Contributions to the study of the fishes of the family Bagridae. — Bull. Inst. Fondamental d'Afrique Noire; Ser. A, Sci. Natur., XXVIII (3): 1064—1139.
- Jollie, M. (1975): Development of the head skeleton and pectoral girdle in *Esox*. — J. Morph. 147: 61—88.
- Kapoor, A. S. (1960): Sensory canals and related dermal bones of the head in *Heteropneustes fossilis* Bloch. — Z. wiss. Zool. 164: 315—323.
- (1961): Sensory canals and related dermal bones of the head in *Wallago attu* Bl. and Schn. — Trans. Amer. Microsc. Soc. 80: 329—342.
- Karandikar, K. R., & V. Masurekar (1954): Weberian ossicles and other related structures of *Arius platystomus* Day. — J. Univ. Bombay, v. 22 (new ser.), part 5, sect. B (35): 1—28.
- Kner, R. (1855): Ichthyologische Beiträge. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien 17: 92—162.
- Knired, J. E. (1929): The skull of *Amiurus*. — Illinois biol. Monogr. 5 (1): 1—120.
- Lacépède, B. G. (1798—1803): Histoire Naturelle des Poissons, vols. I—V, Paris.
- Lahille, F. (1922): Nombres vernaculaires de algunos de nuestros peces de agua dulce. — Mrio. Agric. Nac., Dirección Lab. e Inv. Agrícola-Ganaderas: 7—9.
- Lane, E. B., & M. Whitear (1982): Sensory structures at the surface of fish skin. I. Putative chemoreceptors. — Zool. J. Linn. Soc. 75: 141—151.
- Lauder, G. (1982): Patterns of Evolution in the Feeding Mechanism of Actinopterygian Fishes. — Amer. Zool. 22: 275—285.
- & K. F. Liem (1983): The Evolution and Interrelationships of the Actinopterygian Fishes. — Bull. Mus. Comp. Zool. 150 (3): 95—197.
- Lekander, B. (1949): The sensory line system and the canal bones in the head of some Ostariophysi. — Acta Zool. 30: 1—131.

- Leybold, F. (1859): Descripción de una nueva especie de pez, descubierto por don Federico Leybold en el Río Seco de los baños de Colina. — An. Univ. Chile 16/12: 1083—1085.
- Liem, K. (1960): Comparative functional anatomy of the Nandidae (Pisces: Teleostei). — Fieldiana: Zool. 56: 1—166.
- Lundberg, J. (1975 a): Homologies of the upper shoulder girdle and temporal region bones in catfishes (Order Siluriformes), with comments on the skull of the Helogeneidae. — Copeia 1975: 66—74.
- (1975 b): The fossil catfishes of North America. — Pap. Paleont. Univ. Michigan; C. W. Hibbard Memorial 2/11: 1—51.
- (1982): The comparative anatomy of the toothless blindcat, *Trogloglanis pattersoni* Eigenmann, with a phylogenetic analysis of the ictalurid catfishes. — Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan 163: 1—85.
- & J. N. Baskin (1969): The caudal skeleton of the catfishes, Order Siluriformes. — Amer. Mus. Novitates 2399: 1—49.
- & G. R. Case (1970): A new catfish from the Eocene Green River Formation, Wyoming. — J. Paleont. 44: 451—457.
- MacDonagh, E. J. (1931): Notas zoológicas de una excursión entre Patagones y San Blas. — Notas Prelim. Mus. La Plata 1: 63—86.
- (1938): Contribución a la sistemática y etología de los peces fluviales argentinos. — Rev. Mus. La Plata, 1, Zool. 5: 119—175.
- Mann, G. (1954): La vida de los peces en aguas chilenas. — Inst. Inv. Veterinarias, Santiago, Chile, 342 pp.
- Matviev, B. (1929): Die Entwicklung der vorderen Wirbel und des Weber'schen Apparates bei Cyprinidae. — Zool. Jb. Anat. Ontog. 51/4: 463—534.
- McAllister, D. E. (1968): The evolution of branchiostegals and associated opercular, gular and hyoid bones and the classification of teleostome fishes, living and fossil. — Bull. Nat. Mus., Canada (Biol.) 77 (221): 239 pp.
- McMurrich, J. P. (1884 a): The osteology of *Amiurus catus* (L.). — Gill. Proc. Canad. Inst. Toronto, n. ser. 2: 270—310.
- (1884 b): The myology of *Amiurus catus* (L.). — Gill. Proc. Canad. Inst. Toronto, n. ser. 2: 311—335.
- Miquelarena, A. M., & R. H. Aramburu (1983): Osteología y Lepidología de *Gymnocharacinus bergi* (Pisces Characidae). — Limnobiós 2: 491—512.
- Molina, J. I. (1782): Saggio sulla storia naturale del Chile. Lib. 4. The Geographical, Natural and Civil History of Chili (Irving's English translation), 1809 (1): 181—191.
- Monod, Th. (1963): Sur quelques points de l'anatomie de *Gonorhynchus gonorhynchus* (Linné 1766). — Mém. Inst. Fond. Afrique Noire 68: 255—305.
- Myers, G. S. (1960): The names of the South American catfish genera *Conorhynchus* and *Diplomystes*. — Stanford Ichthyol. Bull. 7/14: 246—248.
- Nawar, G. (1954): On the anatomy of *Clarias lazera*. I. Osteology. — J. Morph. 94: 551—585.
- & R. P. Mathur (1958): Morphological and histological observations on the barbel of a few Indian freshwater teleosts. — Proc. Zool. Soc. Barga, Calcutta 11: 63—68.
- Nybelin, O. (1966): On certain Triassic and Liassic representatives of the family Pholidophoridae s. str. — Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.) (Geol.) 11: 351—432.
- (1974): A revision of the leptolepid fishes. — Acta R. Soc. Sci. litt. gothoburg. (Zool.) 9: 1—202.
- Ono, R. (1980): Fine structure and distribution of epidermal projections associated with taste buds on the oral papillae in some loricariid catfishes (Siluroidea: Loricariidae). — J. Morph. 164: 139—159.
- Ovaille, W. W., & S. Shinn (1977): Surface morphology of taste buds in catfish barbels. — Cell & Tissue Res. 178: 375—384.
- Patterson, C. (1984): *Chanoides*, a marine Eocene otophysan fish (Teleostei: Ostariophysi). — J. Vert. Paleont. 4: 430—456.
- & D. E. Rosen (1977): Review of the ichthyodectiform and other Mesozoic teleost fishes and the theory and practice of classifying fossils. — Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 158: 81—172.
- Pawlowsky, E. (1914): Über den Bau der Giftdrüsen bei *Plotossus* und anderen Fischen. — Zool. Jb. Abt. Anat. Ontog. 38: 427—440.

- Peñafort, M. B. (1981): Relevamiento de la ictiofauna y determinación de áreas naturales en dos ríos mendocinos. — Bol. Mus. Cienc. Natur. & Antrop. "Juan Cornelio Moyano" 2: 27—60.
- Philippi, R. A. (1866): Bemerkungen über die chilenischen Flußfische. — Mber. Kgl. preuss. Akad. Wiss., Berlin: 708—717.
- Pollard, H. B. (1895): The Oral Cirri of Siluroids and the Origin of the Head in Vertebrates. — Zool. Jb. Anat. 3: 379—424.
- Pozzi, A. (1945): Sistemática y Distribución de los Peces de Agua Dulce de la República Argentina. — Gaea VII: 239—292.
- Ramaswami, L. S. (1955 a): Skeleton of cyprinoid fishes in relation to phylogenetic studies: 6. The skull and Weberian apparatus in the subfamily Gobioninae (Cyprinidae). — Acta Zool. 36: 127—158.
- (1955 b): Skeleton of cyprinoid fishes in relation to phylogenetic studies: 7. The Skull and Weberian apparatus of the Cyprininae (Cyprinidae). — Acta Zool. 36: 199—242.
- Reed, H. D. (1924): The morphology and growth of the spines of siluroid fishes. — J. Morph. 38: 431—451.
- (1924): The morphology of the dermal glands in Nematognathous Fishes. — Z. Morph. Anthropol. 24: 229—264.
- Regan, C. T. (1911): The classification of the teleostean fishes of the order Ostariophysi. Siluroidea. — Ann. Mag. Natur. Hist. 8/8: 553—557.
- Rutter, K. (1978): Taste organ in the bullhead (Teleostei). — Adv. Anat., Embr. & Cell. Biol. 55: 1—98.
- & W. Breiphof (1975): Rasterelektronen-mikroskopische Untersuchung der Geschmacksknospen von Fischen (*Amiurus nebulosus* und *Xiphophorus helleri*). — Verhdt. Anat. Ges. 69: 879—884.
- , — & G. Bijvank (1974): Taste bud types in fishes. II. Scanning electronmicroscopical investigation on *Xiphophorus helleri* Heckel (Poeciliidae, Cyprinodontiformes, Teleostei). — Cell Tissue Res. 153: 151—165.
- Ringuet, R. A. (1965): Diferencias geográficas del "Otuno", *Diplomystes viedmensis* Mac Donagh, 1931 (Pisces Siluriformes). — Physis 25/69: 89—92.
- (1975): Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. — Ecosur 3 (2): 1—222.
- (1980): El bagre patagónico del Río Senguer (Chubut). — Neotrópica 26 (76): 246.
- (1982): Una nueva subespecie del bagre patagónico *Diplomystes viedmensis* Mac Donagh, 1931 en el Río Senguer (Chubut, Argentina). — Limnobiología 2: 349—351.
- & R. A. Aramburu (1957): Enumeración Sistemática de los Vertebrados de la Provincia de Buenos Aires. — Mrio. Asuntos Agrarios, Publ. 19: 1—94.
- & — (1961): Peces argentinos de agua dulce. Claves de reconocimiento y caracterización de familias y subfamilias, con glosario explicativo. — Agro, año III (7): 1—98.
- , R. Aramburu & A. Alonso de Aramburu (1967): Los peces argentinos de agua dulce. — Com. Inv. Científica, Prov. Buenos Aires: 602 pp.
- Roberts, T. (1969): Osteology and relationships of characoid fishes, particularly the genera *Hepsetus*, *Salminus*, *Hoplias*, *Ctenoluccius*, and *Acestrorhynchus*. — Proc. Calif. Acad. Sci. 4/36: 391—500.
- (1973): Interrelationships of ostariophysans. In: P. H. Greenwood, R. S. Miles & C. Patterson (eds.): Interrelationships of Fishes: 373—395, London: Academic Press.
- & M. Kottelat (1984): Description and osteology of *Thryssocypris*, a new genus of anchovylike cyprinid fishes, based on two new species from southern Asia. — Proc. Calif. Acad. Sci. 43 (11): 141—158.
- Rosen, D. E. (1973): Interrelationships of higher teleostean fishes. In: P. H. Greenwood, R. S. Miles & C. Patterson (eds.): Interrelationships of Fishes: 397—513, London: Academic Press.
- & P. H. Greenwood (1970): Origin of the Weberian apparatus and the relationships of the ostariophysan and gonorhynchiform fishes. — Amer. Mus. Novitates 2428: 1—25.
- Sato, M. (1973 a): On the barbel of a Japanese sea catfish *Plotosus anguillaris*. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Biol. 11: 323—331.
- (1973 b): Histological observations on the barbel of fishes. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Biol. 12: 265—276.

- & B. G. K a p o o r (1957): Morphological, and Histological observations on the Barbel of Indian Fresh-water fishes, Alaska Codfish and *Podothecus acipenserinus*. — Anat. Zool. 30: 156—161.
- S a w a d a, Y. (1982): Phylogeny and zoogeography of the superfamily Cobitoidea (Cyprinoidei, Cypriniformes). — Hokkaido Univ., Mem. Fac. Fisheries 28: 63—223.
- S c h a f f e r, J. (1930): Die Stützgewebe. In: W. V. M o l l e n d o r f f: Handbuch der Mikroskopischen Anatomie des Menschen. 2. volume, Die Gewebe. 2. part, Stützgewebe, Knochengewebe, Skelettsystem. pp 1—390. Julius Springer Verlag, Berlin.
- S h e l d e n, F. F. (1937): Osteology, myology and probable evolution of the nematognath pelvic girdle. — Ann. New York Acad. Sci. (37), art 1: 1—96.
- S o r e n s e n, W. (1884): *Lydorganer hos Fiske*, Kjøbenhavn 1884.
- S r i n i v a s a c h a r, H. R. (1958): Development of the skull in catfishes. Part V. Development of the skull in *Heteropneustes fossilis* (Bloch). — Proc. Nat. Inst. Sci. India, ser. B, 24 (4): 165—190.
- T a k a h a s i, N. (1925): On the homology of the cranial muscles of the cypriniform fishes. — J. Morph. 40: 1—109.
- T a v e r n e, L. (1974): L'ostéologie d' *Elops* Linné, C., 1766 (Pisces Elopiformes) et son intérêt phylogénétique. — Acad. Roy. Belg., Mém. Classe Sci., Coll. 8, sér. 2, 41 (2): 1—96.
- (1981): Ostéologie et position systématique d' *Aethalionopsis robustus* (Pisces, Teleostei) du Crétacé inférieur de Bernissart (Belgique) et considérations sur les affinités des Gonorhynchiformes. — Bull. Acad. Roy. Belg., Classe Sci. 5/67: 958—982.
- T i l a k, R. (1961): The osteocranium and Weberian apparatus of *Eutropiichthys vacha* (Ham.) and *Eutropiichthys murius* (Ham.): A study of interrelationships. — Zool. Anz. 167: 413—430.
- (1963): Studies on the nematognathine pectoral girdle in relation to taxonomy. — Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 13/6: 145—155.
- (1967): Studies on the Osteology of the Nematognathine girdle in relation to taxonomy. — J. Zool. Soc. India, 19 (1 & 2): 101—110.
- V a l e n c i e n n e s, A. (1840): In: G. C u v i e r & A. V a l e n c i e n n e s: Histoire naturelle des poissons 1828—1849, 22 vols., Neuchâtel.
- W a t s o n, J. M. (1939): The development of the Weberian ossicles and anterior vertebrae in the gold fish. — Proc. Roy. Soc. London, ser. B 127: 452—472.
- W e i t z m a n, S. H. (1962): The osteology of *Brycon meeki*, a generalized characid fish, with an osteological definition of the family. — Stanford Ichthyol. Bull. 8: 1—77.
- & R. H. K a n a z a w a (1976): *Ammocryptocharax elegans*, a new genus and species of Riffle-inhabiting characid fish (Teleostei: Characidae) from South America. — Proc. Biol. Soc. Wash. 89 (26): 325—346.
- & J. G é r y (1981): The relationships of the South American pygmy characid fishes of the genus *Elachocharax*, with a redescription of *Elachocharax junki* (Teleostei: Characidae). — Proc. Biol. Soc. Wash. 93 (4): 887—913.
- W i l e y, E. O. (1981). Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics. J. Wiley and sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto.
- W i l e y, J. L., & B. B. C o l l e t t e (1970): Breeding tubercles and contact organs in fishes: their occurrence, structure, and significance. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 149: 143—216.
- W r i g h t, R. R. (1884): On the skin and cutaneous sense organs of *Amiurus*. — Proc. Canad. Inst., Toronto, n. ser. 2: 418—443.

Author's adress:

Professor Gloria Arratia
Museum of Natural History
The University of Kansas
Lawrence, Kansas 66045—2454, USA

In der Serie BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN sind erschienen:

1. Naumann, C.M.: Untersuchungen zur Systematik und Phylognese der holarktischen Sesiiden (Insecta, Lepidoptera), 1971, 190 S., DM 35,—
2. Ziswiler, V., H.R. Güttinger & H. Bregulla: Monographie der Gattung *Erythrura* Swainson, 1837 (Aves, Passeres, Estrildidae). 1972, 158 S., 2 Tafeln, DM 35,—
3. Eisentraut, M.: Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der pleistozänen Klimaschwankungen für die heutige Faunenverteilung. 1973, 428 S., 5 Tafeln, DM 45,—
4. Herrlinger, E.: Die Wiedereinbürgerung des Uhus *Bubo bubo* in der Bundesrepublik Deutschland. 1973, 151 S., DM 25,—
5. Ulrich, H.: Das Hypopygium der Dolichopodiden (Diptera): Homologie und Grundplanmerkmale. 1974, 60 S., DM 15,—
6. Jost, O.: Zur Ökologie der Wasserramsel (*Cinclus cinclus*) mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ernährung. 1975, 183 S., DM 27,—
7. Haffer, J.: Avifauna of northwestern Colombia, South America. 1975, 182 S., DM 35,—
8. Eisentraut, M.: Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. 1976, 214 S., DM 30,—
9. Rath, P., & E. Kulzer: Physiologie of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. 1976, 93 S., 1 Tafel, DM 18,—
10. Haffer, J.: Secondary contact zones of birds in northern Iran. 1977, 64 S., 1 Falttafel, DM 16,—
11. Guibé, J.: Les batraciens de Madagascar. 1978, 144 S., 82 Tafeln, DM 35,—
12. Thaler, E.: Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. 1979, 151 S., DM 25,—
13. Homberger, D.G.: Funktionell-morphologische Untersuchungen zur Radiation der Ernährungs- und Trinkmethoden der Papageien (Psittaci). 1980, 192 S., DM 30,—
14. Kullander, S.O.: A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percoidae: Cichlidae). 1980, 152 S., DM 25,—
15. Scherzinger, W.: Zur Ethologie der Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Habichtskauzes (*Strix uralensis*) mit Vergleichen zum Waldkauz (*Strix aluco*). 1980, 66 S., DM 16,—
16. Salvador, A.: A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). 1982, 167 S., DM 30,—
17. Marsch, E.: Experimentelle Analyse des Verhaltens von *Scarabaeus sacer* L. beim Nahrungserwerb. 1982, 79 S., DM 15,—
18. Hutterer, R., & D.C.D. Happold: The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae). 1983, 79 S., DM 15,—
19. Rheinwald, G. (Hrsg.): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig. 1984, 239 S., DM 48,—

20. Nilson, G., & C. Andrén: The Mountain Vipers of the Middle East — the *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). 1986, 90 S., DM 18,—
21. Kumerloeve, H.: Bibliographie der Säugetiere und Vögel der Türkei. 1986, 132 S., DM 30,—
22. Klaver, C., & W. Böhme: Phylogeny and Classification of the Chamaeleonidae (Sauria) with Special Reference to Hemipenis Morphology. 1986, 64 S., DM 16,—
23. Bublitz, J.: Untersuchungen zur Systematik der rezenten Caenolestidae Trouessart, 1898 — unter Verwendung craniometrischer Methoden. 1987, 96 S., DM 22,—
24. Arratia, G.: Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): Morphology, taxonomy and phylogenetic implications. 1987, 120 S., DM 24,—
25. Nikolaus, G.: Distribution atlas of Sudan birds. 1987, ca. 300 S., ca. DM 48,—

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Die Zeitschrift wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und dient der Veröffentlichung von Originalbeiträgen zur speziellen Zoologie einschließlich ihrer Teil- und Nachbargebiete, wie Systematik und Evolutionsforschung, Tiergeographie, vergleichende Anatomie und Physiologie, vergleichende Verhaltensforschung, Biologie und Ökologie.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 4 Heften, die zu Doppel- oder Dreifachheften zusammengefaßt sein können. Der Bezugspreis muß mit Beginn des laufenden Jahres erhöht werden und beträgt jetzt 20,— DM je Heft bzw. 80,— DM je Jahrgang (einschließlich Versandspesen). Verfasser erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze un berechnet und können weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten beziehen.

Die Verfasser von Beiträgen werden gebeten, ihre Korrespondenz an die Schriftleitung zu richten. Für die Bearbeitung von Kaufaufträgen und den Zeitschriftentausch ist die Bibliothek des Instituts zuständig. — Anschrift: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.

716
H

DISTRIBUTION ATLAS OF SUDAN'S BIRDS
WITH NOTES ON HABITAT AND STATUS

by
G. NIKOLAUS



BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 25
1987

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN

Die Serie wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und bringt Originalarbeiten, die für eine Unterbringung in den „Bonner zoologischen Beiträgen“ zu lang sind und eine Veröffentlichung als Monographie rechtfertigen.

Anfragen bezüglich der Vorlage von Manuskripten sind an die Schriftleitung zu richten; Bestellungen und Tauschangebote bitte an die Bibliothek des Instituts.

This series of monographs, published by the Zoological Research Institute and Museum Alexander Koenig, has been established for original contributions too long for inclusion in „Bonner zoologische Beiträge“.

Correspondence concerning manuscripts for publication should be addressed to the editor. Purchase orders and requests for exchange please address to the library of the institute.

L'Institut de Recherches Zoologiques et Muséum Alexander Koenig a établi cette série de monographies pour pouvoir publier des travaux zoologiques trop longs pour être inclus dans les „Bonner zoologische Beiträge“.

Toute correspondance concernant des manuscrits pour cette série doit être adressée à l'éditeur. Commandes et demandes pour échanges adresser à la bibliothèque de l'institut, s. v. p.

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 25, 1987

Preis: 64,— DM

Schriftleitung/Editor:

G. Rheinwald

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig
Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1, Germany
Druck: Rheinischer Landwirtschafts-Verlag G.m.b.H., 5300 Bonn 1

ISBN 3-925382-25-9

ISSN 0302-671X

DISTRIBUTION ATLAS OF SUDAN'S BIRDS
WITH NOTES ON HABITAT AND STATUS

by

G. NIKOLAUS

BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN, Nr. 25

1987

Herausgeber:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSMUSEUM
UND MUSEUM ALEXANDER KOENIG
BONN

Nikolaus, Gerhard:

Distribution atlas of Sudan's birds with notes on habitat and status / by G. Nikolaus.
Hrsg.: Zoolog. Forschungsinst. u. Museum A. Koenig, Bonn. — Bonn: Zoolog.
Forschungsinst. u. Museum Alexander Koenig, 1987.
(Bonner zoologische Monographien; Nr. 25)
ISBN 3-925382-25-9

NE: GT

CONTENTS

| | Page |
|-----------------------------------------------------------|------|
| Introduction | 5 |
| Topography and climate | 5 |
| Habitats | 7 |
| Source of data | 8 |
| Format of species in the list | 10 |
| Acknowledgements | 11 |
| Atlas of species recorded from Sudan | 13 |
| Gazetteer (Appendix 1) | 289 |
| Larger bird collections from the Sudan (Appendix 2) | 292 |
| Bibliography (Appendix 3) | 295 |
| Index of English names | 300 |
| Index of scientific names | 310 |

INTRODUCTION

Sclater and Mackworth-Praed (1918—1920) prepared the first comprehensive list of the birds of the Sudan followed by Bowen's catalogue of Sudan birds (1926, 1931) listing 713 species. This included notes on migratory status, habitat and abundance. In 1955 Cave & Macdonald published the birds of Sudan, their identification and distribution, covering 871 species. They also summarized the ornithological history up to 1950, which nearly came to an end in that year.

Only a few people carried out ornithological work in Sudan since that time and I have attempted to bring together this more recent information on distribution, status and habitat with the historical records in this atlas. The system of a distribution atlas on a square basis is planned for most of Africa and will soon appear for some other countries such as Ethiopia, Kenya, Egypt and Somalia.

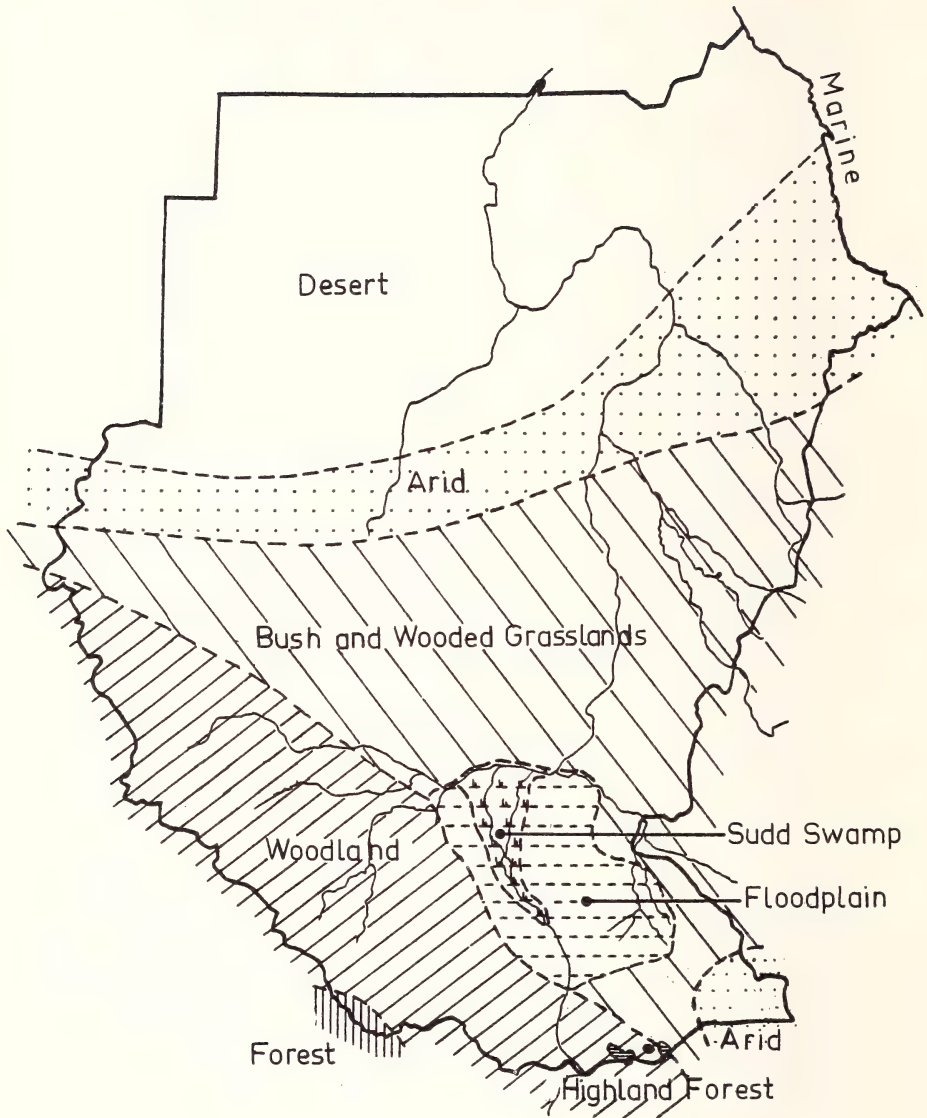
From 1976 to 1984 nearly continuous fieldwork was carried out in Sudan by the author and his wife. An attempt was made to cover at least every square once. This proved to be a nearly impossible task in a country such as Sudan which has very few roads, a long rainy season, a very limited fuel supply and many other problems. Although incomplete, this atlas, incorporating all the author's data and information from all other available sources, should be a working base for future ornithological work in the country. Unexplored squares need to be surveyed, additional breeding and migration data can be added and of course still new species will be added to the list. I hope that this book will be an aid in good conservation work in Sudan and will help to ensure that no species disappears from the list.

TOPOGRAPHY AND CLIMATE

Sudan is the largest country in Africa, roughly extending from about 3°N to 22°N and from 22°E to 38°E. With a total of 2.5 Mill. km² it covers all kinds of habitat ranging from desert to tropical rainforest. Even though the country is mainly flat with an average altitude of 500 m there are some important mountain ranges such as Jebel Marra in the west, Nuba Mountains in Central Sudan and Imatong, Dongotona and Didinga Mountains in the south along the Uganda border. About 600 km of shore line along the Red Sea and the river system of the Nile Rivers form the major aquatic habitats in Sudan. The Nile Sudd is one of the most important wetlands in Africa.

Even though large parts of the country, especially in the Sahel belt, are intensively used for agriculture, such as the Rahad and Gezira scheme, there are still large areas with natural habitats mainly used by cattle owning people.

The Sudan has generally only one rainy season from April/May to September becoming shorter towards the desert in the north. The rainy season differs only along the southern



General types of habitat in Sudan; for details see Cave & Macdonald (1955).

Red Sea, where it is between December and February and Lake Turkana in the south east with two short rainy seasons in April—May and November—December.

The average rainfall, except in the arid and semi-arid north, is between 600 and 1000 mm/per annum reaching 2000 mm in the Imatong Mountains.

HABITATS

The general types of habitat are given on the map. Desert, dry sand or gravel country in the north with no or very little vegetation which is restricted to dry river beds (Khor) receives no annual rainfall. Further south the vegetation is developing with an increase in rainfall to grassland, bushland, woodland and forest. Detailed information on the general vegetation zones is given in Cave & Macdonald (1955).

Some special habitats are:

The Red Sea coast includes various smaller islands with low or no vegetation. All of them are not inhabited by men, and have large breeding colonies of terns as well as gulls, Crab Plovers, boobies, Ospreys, Sooty Falcons and Spoonbills. There are also fringing coral reefs, smaller muddy bays, sandy beaches and mangroves. Inland there is low grass and open acacia bush vegetation towards the Red Sea hills which rise up to 1500 m. Some permanent freshwater rivers such as Khor Arba'at and green oases such as Port Sudan and the Tokar delta with Khor Baraka attract a lot of Palaearctic migrants, especially on autumn migration (Nikolaus 1983).

Jebel Marra is a large volcanic mountain in semi-arid country rising up to 3000 m. This area was very well studied by Lynes (1924—1925). The top is covered by grassland and there is bush and woodland at lower altitude. Especially the southern part is well wooded with gallery forest so that a number of species, which are otherwise only found further south in Bahr el Ghazal, are living here.

The Ethiopian Highlands: Even though the national boundary generally follows the foot of the Ethiopian Highlands, the Sudan avifauna is sometimes still influenced by it. Especially around Kassala, on the Blue Nile south of Er Roseires and on the Boma Hills, parts of the highland habitat occur with woodland and thicker vegetation including forest patches.

Zaire border forest: Here some kind of mosaic country dominates, with tall grassland, better woodland, gallery forests and forest patches in small depressions, nicely called bowl forests by Cave & Macdonald (1955). It includes a lot of species from the Zaire rain forest block at their northern limit.

Imatong, Dongotona, Didinga Mountains are three more or less isolated mountains rising up to 3180 m at Mt. Kenyetti/Imatong. All of them have some highland forest, better woodland and moist grassland. Imatong has the only large area of forest covering all altitudinal zones and includes a large diversity of species. Some of these are rare endemic subspecies, which urgently require adequate protection.

Ilemi Triangle in the extreme south-east near Lake Turkana is semi-arid acacia bush and short grassland with low rainfall. The Turkana basin is linked with the Somalia desert from where a number of species extend to Sudan.

Nile system and the Sudd: The Nile is one of the most important wetlands in Africa. For a number of African species such as the Shoebill, the Sudd is the major habitat. It is also a major wintering area for a number of Palaearctic species such as Squacco Heron, Whiskered Tern, Persian Bee-Eater and Sand Martin wintering in Africa. The large papyrus swamps are endangered by fire and overgrazing while the whole system could be destroyed if the Jongelei canal is completed.

The Nile system with the large rivers Nile, White Nile, Blue Nile, Atbara, Sobat, Bahr el Ghazal and Bahr el Arab is of great importance to many aquatic species especially wintering waterfowl.

SOURCE OF DATA

Countless field data collected by the author during the seven years of field work in Sudan form the basis of this work. In addition all available data from museums and literature have been included. All the larger collections traced from Sudan are listed in Appendix 2.

The following museums supplied details of the specimen from Sudan in their care:

Los Angeles County Museum of Natural History (LACM)

Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh

Peabody Museum, New Haven

Smithsonian Institution, Washington, D.C.

Chicago Field Museum

Academy of Natural Sciences, Philadelphia (ASNP)

Royal Ontario Museum, Canada

Kopenhagen Museum

Various data from skins examined at the following museums were included as well:

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn

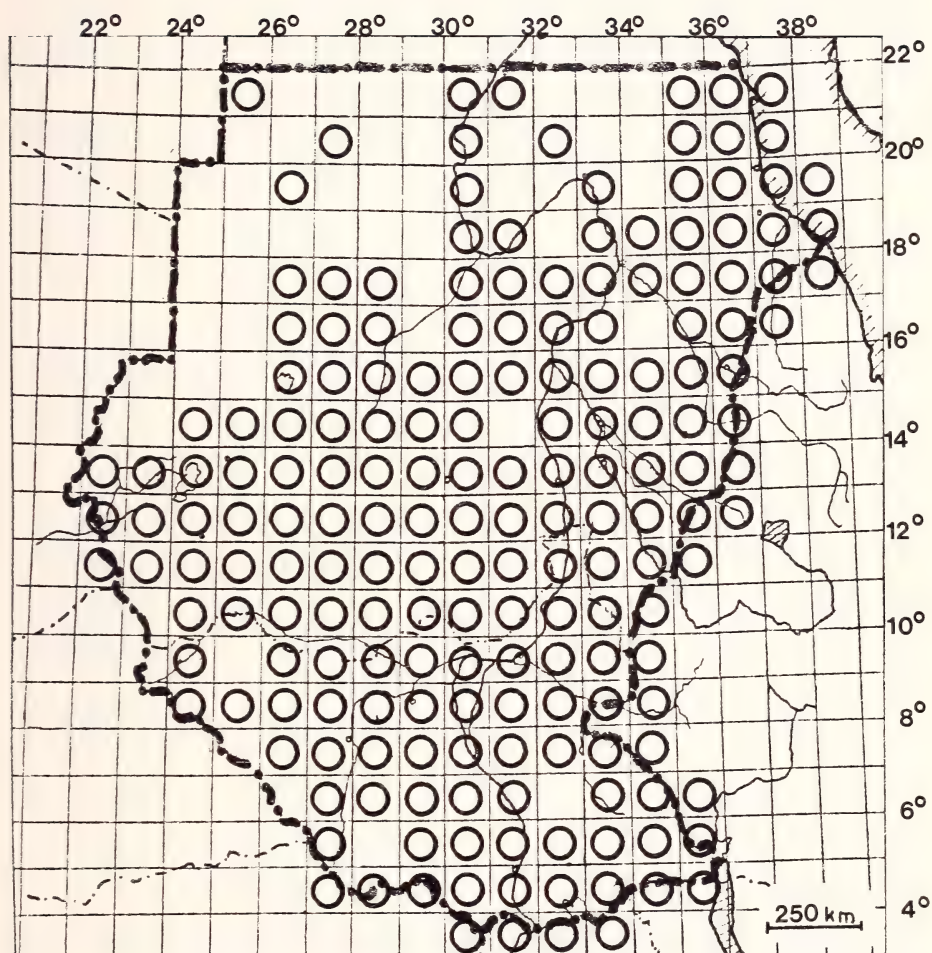
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloß Rosenstein, Stuttgart

British Museum of Natural History, Tring (BM)

Khartoum Natural History Museum (Kht. Mus.)

Field data were supplied by P. Dare, Mr. Giony from "S.S. Wanda" (Wanda), D. Hamed, J. C. Hillman, P. Hogg, F. Lambert, St. Paterson, D. J. Pearson, A. Pettet, M. Rae, D. A. Smith, M. A. Traylor, and R. T. Wilson.

Migration data: Hogg et al. (1984) and Hogg (1984) provided the most comprehensive list of available data for Palaearctic migrants. Butler (1905, 1908, 1909), Lynes (1924—1925) and Madden (1934, 1935, 1944) added most of the African migrants.



Coverage of data over the total of Sudan in the grid of geographical grades ($\cong 120 \times 120$ km)

Breeding data: Beside detailed data available from literature and museum skins, records from P. Hogg, P. Dare and D. Hamed are included beside the author's records.

All available data for those squares which overlap the common borders with Ethiopia, Kenya and Uganda have been included for those countries. These have been provided by A. D. Lewis for Kenya and Dr. J.S. Ash for Uganda and Ethiopia.

The deadline of records was 31. December 1985, but records of the ICBP Expedition (G. Nikolaus, J.S. Ash et al.) to Wadi Halfa in autumn 1986 are included as well.

FORMAT OF SPECIES IN THE LIST

The order and nomenclature of Britton et al. (1980) is generally used in modern East African literature and is therefore followed here. Species are listed by their scientific name in alphabetic order within the family (or subfamily). Each species is dealt with under a Family heading, with the following information:

Distribution map

Each species recorded from at least 3 squares within Sudan, is documented with a map on 1° square base ($\approx 120 \times 120$ km). On the species maps each square with at least one observation record is marked with an open symbol (\circ). A breeding record is marked with a full symbol (\bullet). Distinct migration is shown by an arrow (\blacktriangle , \blacktriangledown) indicating place and direction. Species with different subspecies have their distribution marked and numbered according to the text or shown with different symbols (\circ , \square , $+$, \times).

Possible extralimital records needing confirmation are marked with a question mark (?).

Text for each species

- a) Sequential number in the Sudan list (species not accepted for the Sudan list are mentioned without number).
- b) English name (where the English names used in Sudan differ from East Africa, these names are added in brackets).
- c) For ease of cross reference the species number in Mackworth-Praed & Grant (1952, 1955) is given in brackets behind the English name.
- d) Scientific name. This is given as a trinomial when only one subspecies (race) is recorded; otherwise the scientific name is given as a binomen and the subspecies are listed below it.
- e) The status is given in a short form:

Migratory status:

R = Resident (present throughout the year)

LM = Local Migrant (undergoing distinct seasonal movements within its distribution)

AM = African Migrant (leaving part of the range, often crossing the Equator)

PM = Palaearctic Migrant (non-breeding visitors from the Palaearctic)

? = indicates that the status given is probable, but confirmation is needed.

The months of recording are given in brackets.

For Palaearctic migrants the period of occurrence is indicated by:

A = Autumn passage

W = Winter visitor

S = Spring passage

SU = Summer visitor

Very distinct occurrence is marked by bold print.

Breeding status:

NBR = No Breeding Recorded

BR = Breeding Recorded

The months of breeding, calculated on egg laying, are given.

f) The general abundance (in the preferred habitat for the species):

abundant (many seen each day)

common (a few seen on most days)

fairly common (regular, but only a few seen per month)

uncommon (a few records per year)

rare (exceptionally recorded)

vagrant (probably extralimital, known from very few records).

g) The general habitat is described.

h) "Remarks" gives additional information on seasonal movements, recoveries, possible subspecies and status.

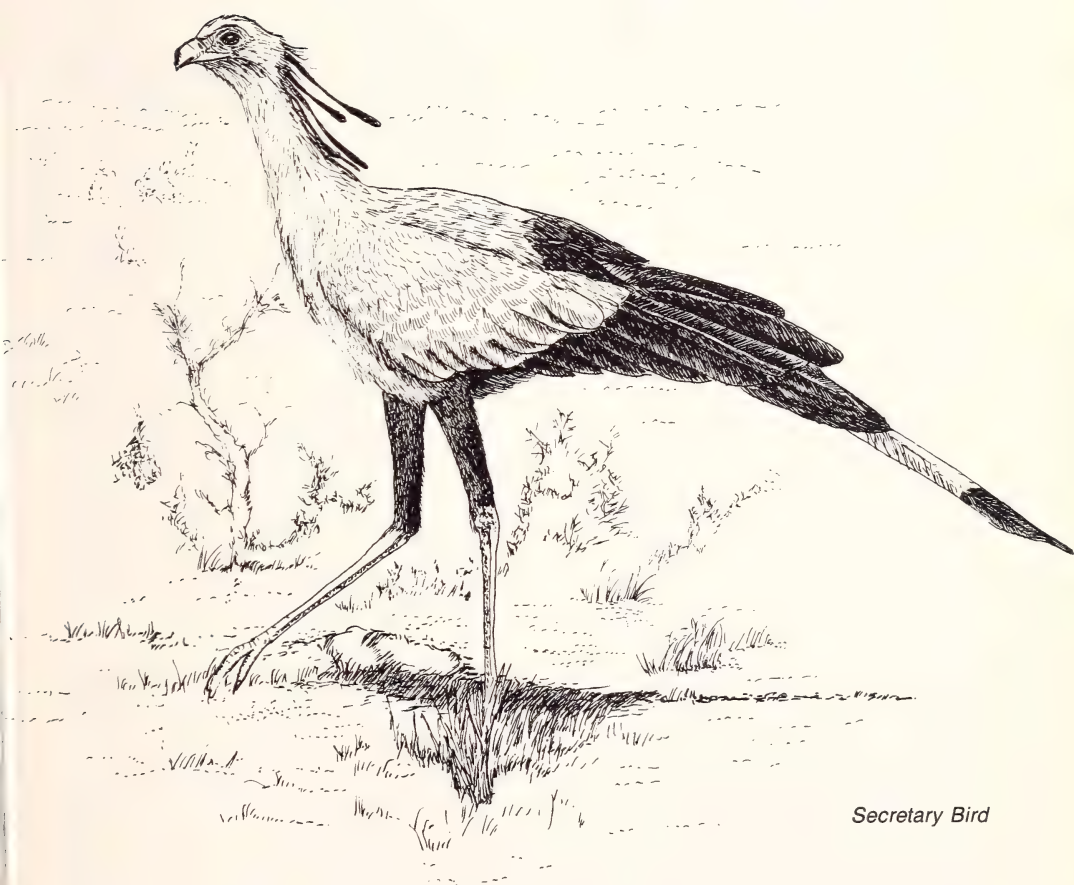
For species without map (having records in less than three squares) the square numbers are given (altitude and longitude of the square). For species recorded less than five times the reference is added.

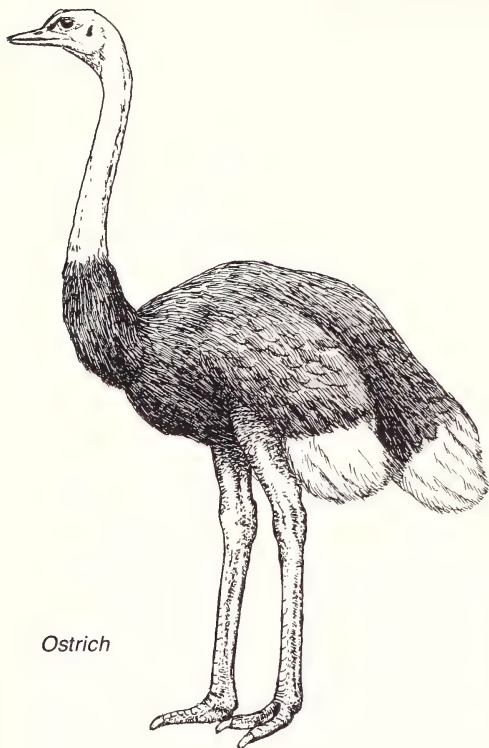
ACKNOWLEDGEMENTS

Many people have been contributing and helping with the atlas. I would like to thank them all, especially those mentioned under Source of Data for their data supplied.

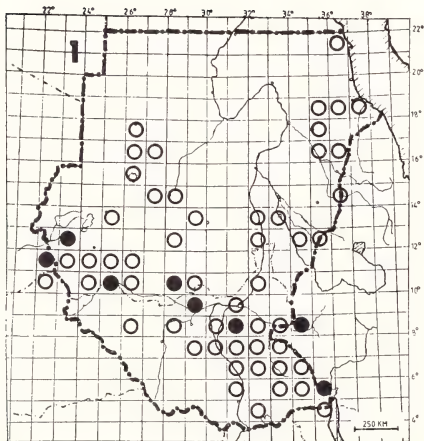
The Frank Chapman Memorial Fund, New York sponsored the last field trip in 1984 to Khor Arba'at. The Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig in Bonn and the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart supported the fieldwork during the years. Thomas Kiel did all the bird drawings, while Dr. John S. Ash had a critical look at the manuscript. I have to thank Dr. G. Rheinwald for valuable comments on the draft and for editing the atlas. Last but not least I have to thank the Sudan Wildlife Administration in Khartoum and Juba for all the support I have received from them during the years. This was essential for the success of this work.

ATLAS OF SPECIES RECORDED FROM SUDAN

*Secretary Bird*



Ostrich



STRUTHIONIDAE — OSTRICHES

1 Ostrich (1)*Struthio camelus camelus*

R—LM BR 1-4, 12

locally common to rare

short grass and open acacia savanna

Remarks: Seasonal movements with rain,
population generally decreasing

PODICIPEDIDAE — GREBES

2 Black-necked Grebe (3) no map*Podiceps nigricollis nigricollis/gurneyi*

AM? PM? (11) NBR

vagrant, rare

any inland water

Remarks: The origin is not clear, only re-
corded from Khartoum 15/32 (Bowen 1926)
and El Fashir 13/25 (P. Dare)**3 Little Grebe (4)***Tachybaptus ruficollis capensis*

LM AM? (10-4) BR 3, 11

seasonally common

any inland water

HYDROBATIDAE — STORM PETRELS

4 Leach's Petrel (6) no map*Oceanodroma leucorhoa*

PM (10)

vagrant

Red Sea

Remarks: Only once recorded by Madden
(1927) from Port Sudan 19/37

PHAETHONTIDAE — TROPICBIRDS

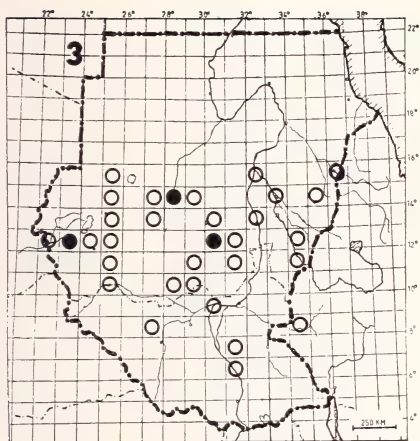
5 Red-billed Tropicbird (16) no map*Phaethon aethereus indicus*

R? AM (5) NBR

uncommon

Red Sea coast

Remarks: Recently recorded between Ha-
laib and Mohamed Qol 20/37, 21/37 in
May (Wanda)



PELECANIDAE — PELICANS

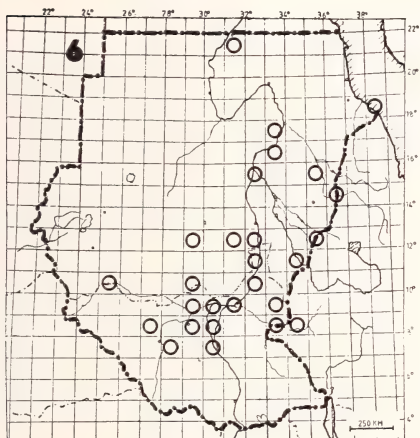
6 White Pelican (31)

Pelecanus onocrotalus

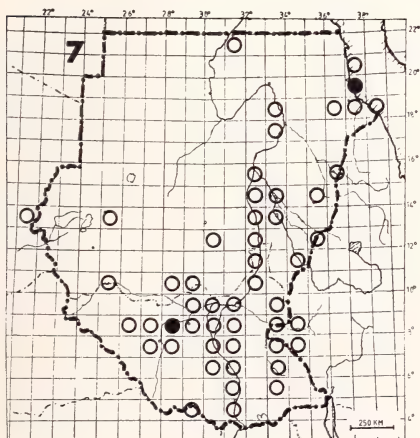
AM PM? (9, 3-5) NBR

seasonally common but very local
open shallow water

Remarks: Non-breeding visitor during the
dry season, most probably of African origin



Pink-backed Pelican



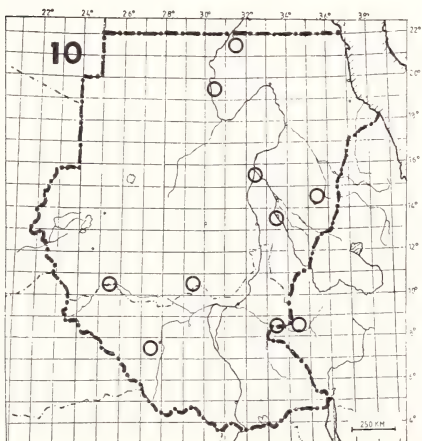
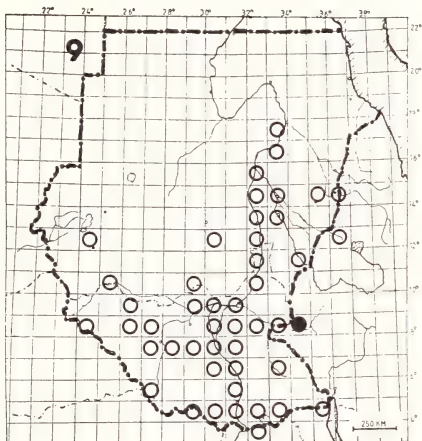
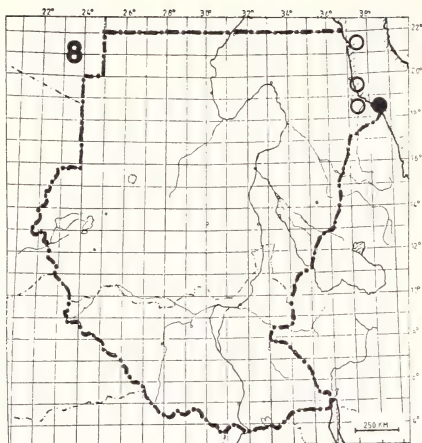
7 Pink-backed Pelican (32)

Pelecanus rufescens

R LM BR 1, 2

fairly common
any permanent water

Remarks: Some birds move north during
the dry season



Long-tailed Cormorant

SULIDAE — BOOBIES

8 Brown Booby (19)

Sula leucogaster leucogaster

R AM BR?

common

Red Sea

Remarks: Breeding on Suakin IIs and possibly on Mohamed Qol IIs

PHALACROCORACIDAE — CORMORANTS

9 Long-tailed Cormorant (27)

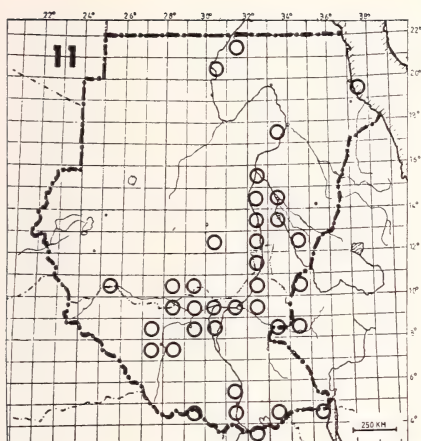
Phalacrocorax africanus africanus

LM AM? NBR (5)

seasonally common

any permanent water

Remarks: Moving north during the rains



10 Greater Cormorant (25)

Phalacrocorax carbo (lucidus)

AM NBR

vagrant, rare

larger open inland waters

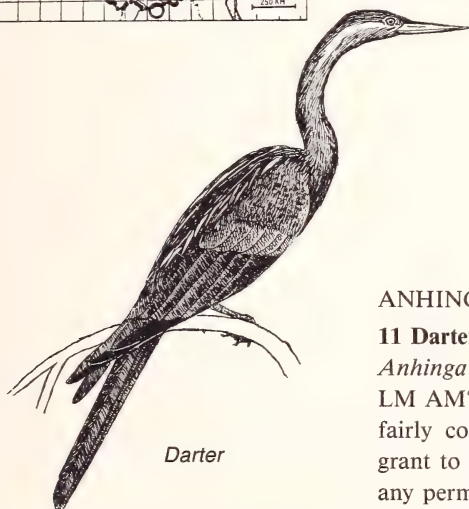
Remarks: Single birds or small numbers sporadically recorded

(Socotran Cormorant 26)

no map

Phalacrocorax nigrogularis

Probably this species was recorded twice at Port Sudan 19/37 in May (D. Smith, Wanda)



ANHINGIDAE — DARTERS

11 Darter (28)

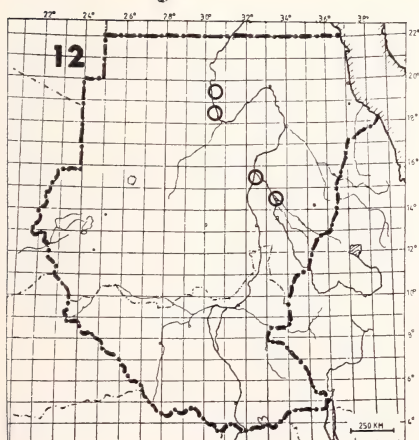
Anhinga rufa rufa

LM AM? BR 8, 9

fairly common, but never numerous, vagrant to the coast

any permanent open water

Remarks: Movements not well understood



ARDEIDAE — HERONS, BITTERNS, EGRETS

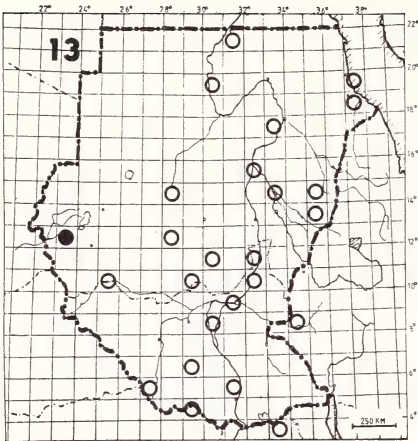
12 European Bittern (52)

Botaurus stellaris stellaris

PM (11-4) W

rare

thickets and reeds along large rivers



13 Little Bittern (50)

Ixobrychus minutus

1) *I. m. minutus*

PM (8-11, 4-5) A S

uncommon

swamps

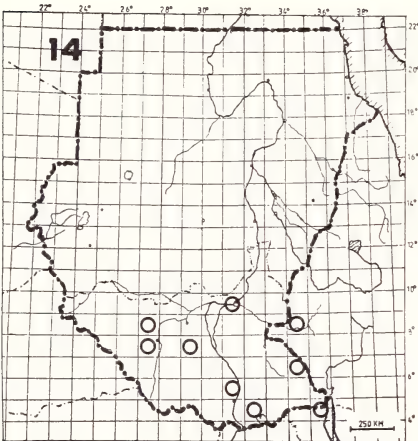
2) *I. m. payesii* (south of 13°N)

LM AM? BR 8

uncommon

swamps

Remarks: Status of the two subspecies not clear



14 Dwarf Bittern (51)

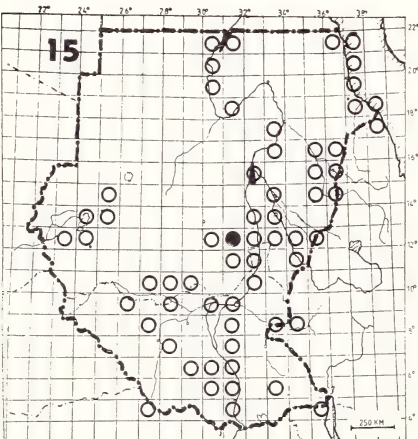
Ixobrychus sturmii

LM? AM? NBR

uncommon

thickets associated with swamps

Remarks: Status and movements not clear



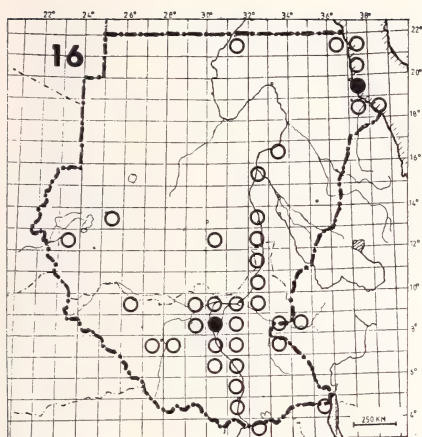
15 Grey Heron (33)

Ardea cinerea cinerea

PM (10-5) LM BR 5 A W S

common

in marshes always near water



16 Goliath Heron (35)

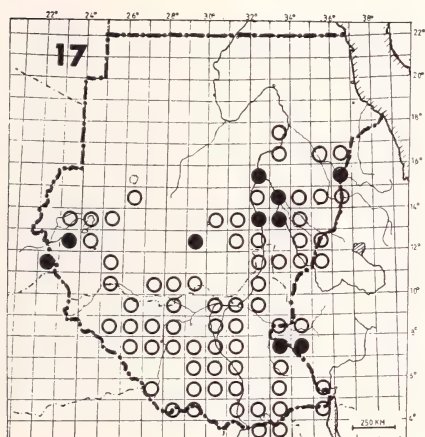
Ardea goliath

R LM AM? BR 1, 11, 12

fairly common

any permanent water and Red Sea coast

Remarks: Inland birds migrate, they leave the Sudd during the rains. The Red Sea population is resident.



17 Black-headed Heron (34)

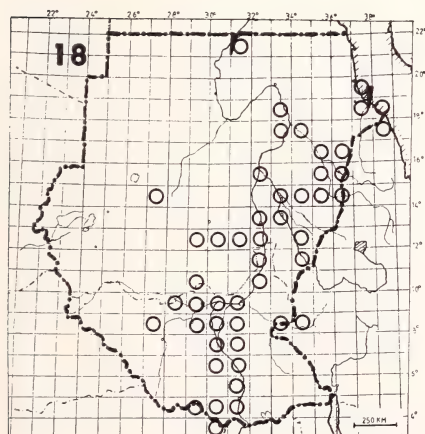
Ardea melanocephala

LM BR 4-7

common

swamps, wooded grassland, woodland

Remarks: Migrating north during the rains to breed



18 Purple Heron (36)

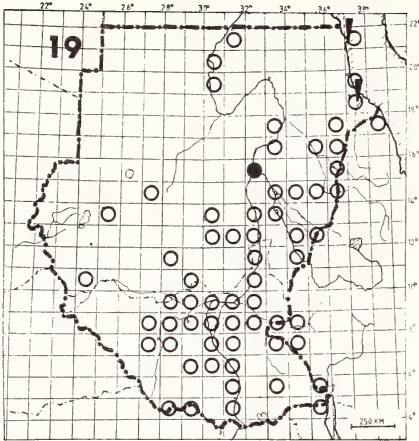
Ardea purpurea purpurea

PM (9-4) R? BR (5) A W S SU

locally common

in any wetland habitat

Remarks: Breeding recorded near Shambe (Snow 1978) and most probably on the Red Sea coast 19/37. Birds migrate from the Red Sea down the Nile Valley where a large population overwinters in the Sudd. One recovery from Azov Sea/USSR to Darfur.



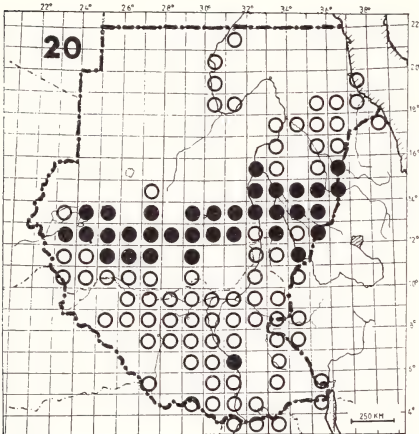
19 Squacco Heron (43)

Ardeola ralloides ralloides

PM (9-3) LM AM? BR 7, 8 A W S
common

swamps, marshes

Remarks: Most are of Palaearctic origin entering from the Red Sea. A major population is wintering in the Sudd.



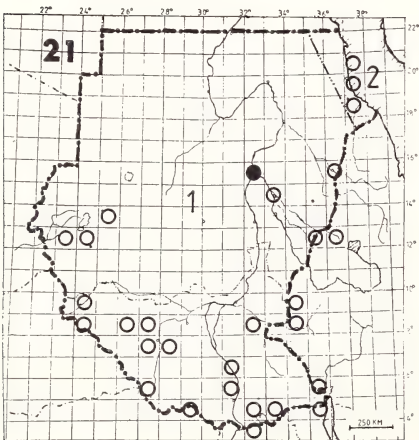
20 Cattle Egret (42)

Bubulcus ibis ibis

LM, AM, PM (11-2) BR 5-7 W
very common

any type of short grassland, often associating with cattle

Remarks: Migrating south after breeding, to be replaced by Palaearctic migrants in North Sudan during the winter



21 Green-backed Heron (45)

Butorides striatus

1) *B. s. atricapillus*

LM BR 7

uncommon

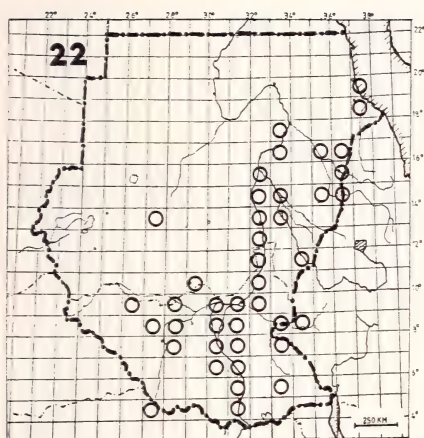
dense vegetation along rivers and swamps

2) *B. s. brevipes*

R NBR

fairly common

coastal vegetation, mangroves



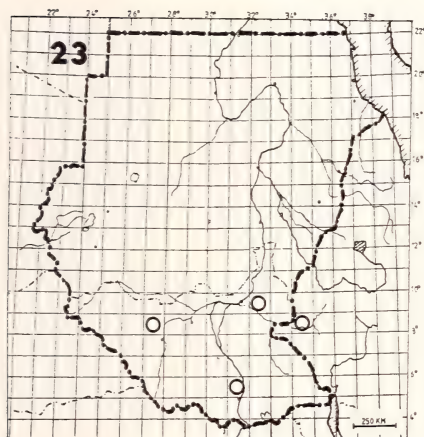
22 Great White Egret (37)

Egretta alba melanorhynchos

PM (9-4) LM AM? NBR W

fairly common, uncommon on Red Sea coast along big rivers and large permanent swamps

Remarks: Origin of birds not clear



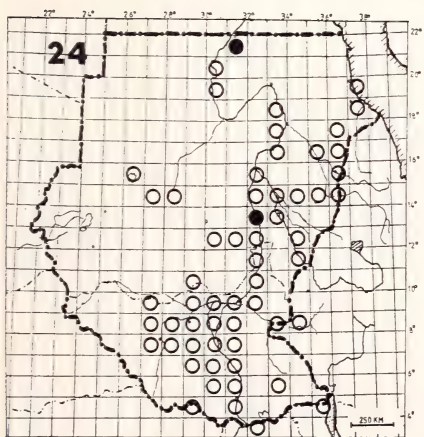
23 Black Heron (39)

Egretta ardesiaca

R? NBR

rare

big rivers and swamps with large open water



24 Little Egret (40)

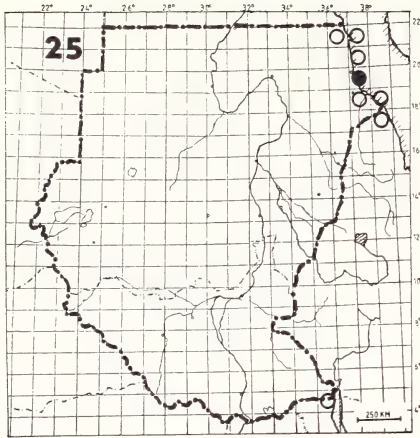
Egretta garzetta garzetta

PM (8-4) LM BR 6 A W S

common

rivers, swamps, marshes

Remarks: Most birds are of Palearctic origin arriving along the Nile, a few via Red Sea. One recovery from Israel to Khartoum.

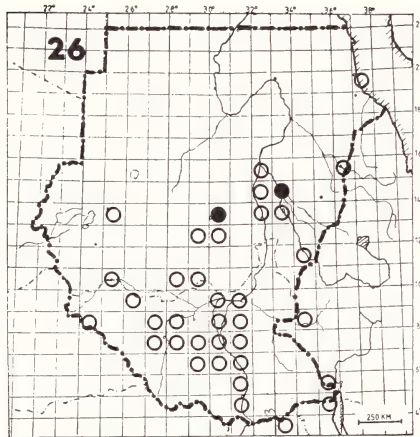
**25 Reef Heron (41)***Egretta gularis asha*

R AM BR 5, 6

common

any coastal habitat

Remarks: Rare visitor to large inland waters

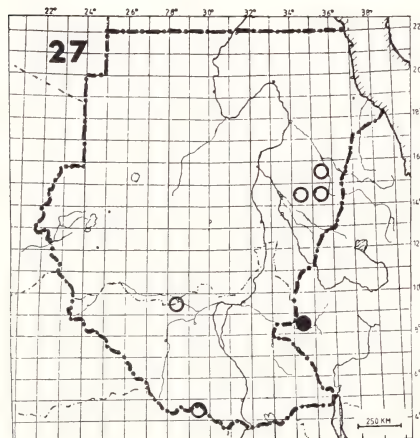
**26 Yellow-billed Egret (38)***Egretta intermedia brachyrhyncha*

LM AM BR 5, 6

common

large swamps

Remarks: Migrate north to breed during the rains

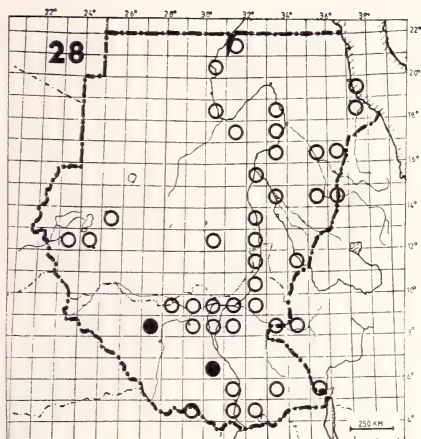
**27 White-backed Night Heron (49)***Gorsachius leuconotus*

LM? AM? NBR

rare

thick bush vegetation with trees along larger rivers

Remarks: Status and movements not clear



28 Night Heron (48)

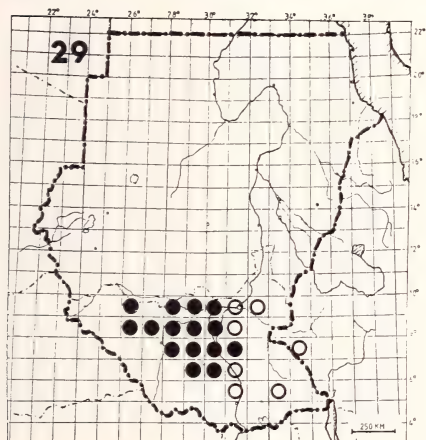
Nycticorax nycticorax nycticorax
PM (8-5) LM BR (5, 6) A W S
locally common

ivers, swamps, marshes

Remarks: Most birds are probably Palaearctic winter visitors. Large roosts at Lake No and Sobat River. One recovery from Caspian Sea to Dongola.



Shoebill



BALAEICIPITIDAE — SHOEBILLS

29 Shoebill (54)

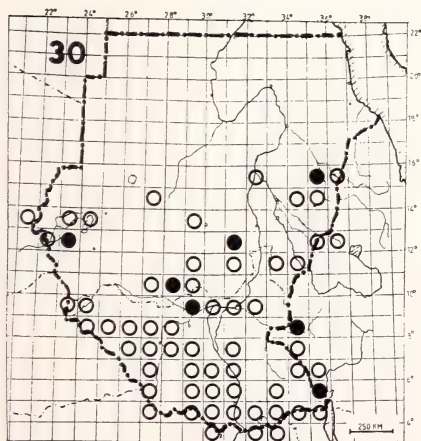
Balaeniceps rex

R BR 1, 9-12

locally common

Papyrus swamps

Remarks: Very much endangered by destruction of papyrus swamps by cattle and fire



SCOPIDAE — HAMERKOPS

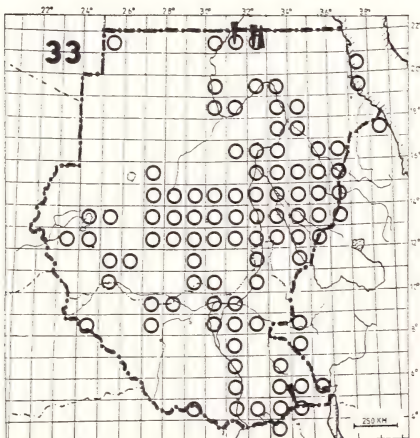
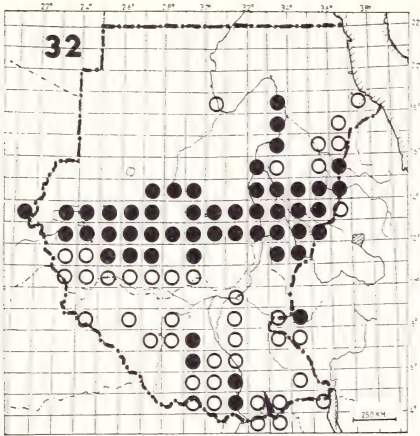
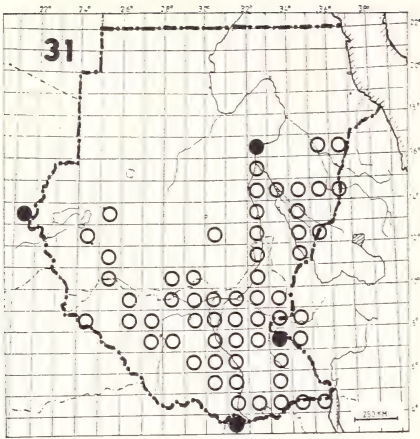
30 Hamerkop (53)

Scopus umbretta umbretta

R LM BR 1, 2

fairly common

swamps, pools and rivers at all altitudes



CICONIIDAE — STORKS

31 Open-billed Stork (59)

Anastomus lamelligerus lamelligerus

AM (11-4) LM BR 6, 7, 9

very common

burnt grassland, shallow water

Remarks: Most are non-breeding visitors but a very few stay and breed

32 Abdim's Stork (58)

Ciconia abdimii

AM (4-9) BR 4, 5, 6, 7

very common

short grassland

33 White Stork (55)

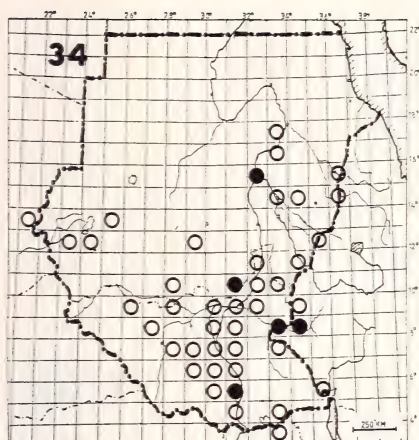
Ciconia ciconia ciconia

PM (8-3) A W S SU

locally very common

short grass plains

Remarks: Birds stop in northern grassplains for 2 months before most pass on south in November, some oversummer. They are de-



pendent on a supply of locusts. Recoveries are known from the whole Eurasian breeding range except Spain and Portugal

34 Woolly-necked Stork (57)

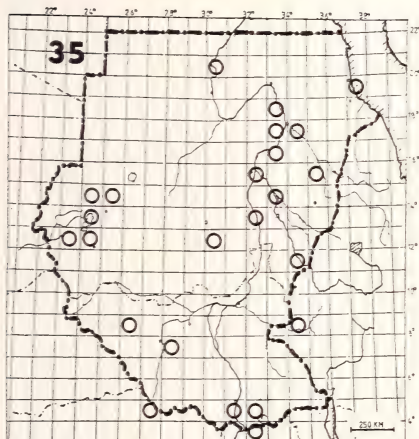
Ciconia episcopus microscelis

LM AM BR 1, 2, 8, 11, 12

uncommon

streams and rivers in woodland and tree savanna, burnt grassland

Remarks: Movements not clear, breeding visitor to southern region in the dry season, but it also breeds in the north during the rains.



35 Black Stork (56)

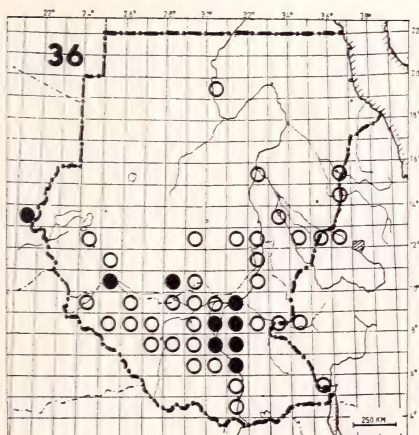
Ciconia nigra

PM (10-4)

uncommon

short grass round dams and in highlands

Remarks: Wintering always in small numbers



36 Saddle-billed Stork (60)

Ephippiorhynchus senegalensis

R LM BR 1, 9-12

fairly common but never numerous in larger permanent swamps

Remarks: No recent records north of 14°N

37 Marabou (61)

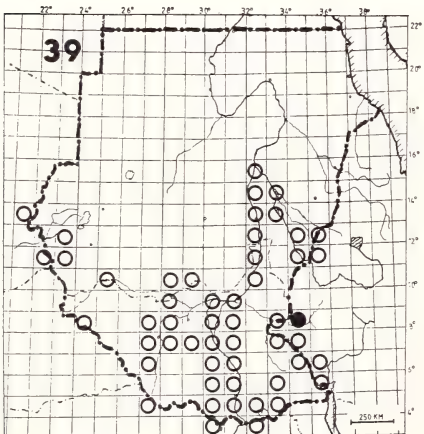
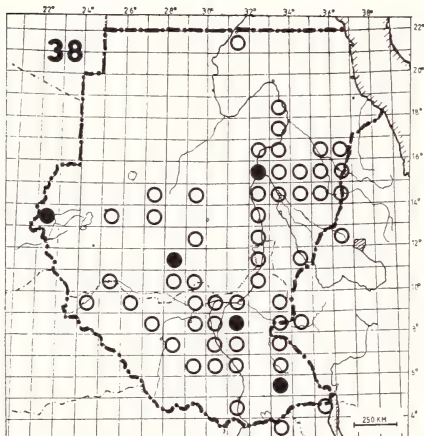
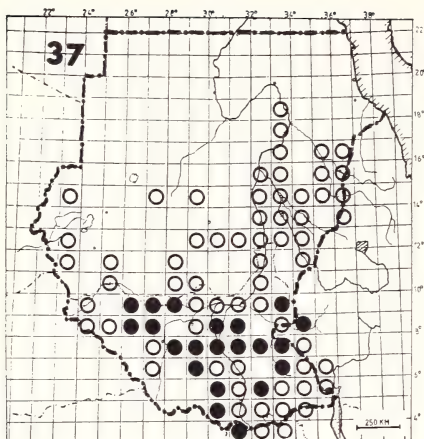
Leptoptilos crumeniferus

LM BR 1, 10-12

common

any habitat, often near settlements

Remarks: Migrating north during the rains



Yellow-billed Stork

38 Yellow-billed Stork (62)

Mycteria ibis

LM BR 10-12

fairly common

marshes and rivers with permanent water

Remarks: Migrating north during the rains

THRESKIORNITHIDAE — IBISES,
SPOONBILLS

39 Hadedda (65)

Bostrychia hagedash brevirostris/nilotica

R LM NBR

fairly common

wooded localities near swamps and rivers

40 Waldrapp (64)

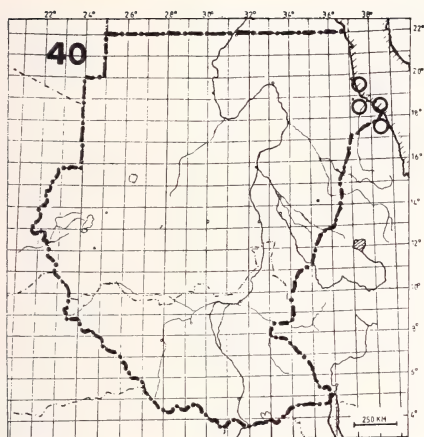
Geronticus eremita

PM (11-3)

extremely rare

arid mountain country

Remarks: Now nearly extinct, but common
winter visitor before 1940 (Nikolaus & Ha-
med 1984)



41 Glossy Ibis (68)

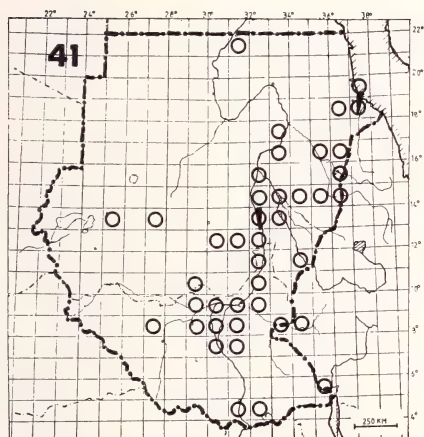
Plegadis falcinellus falcinellus

PM (8-5) AM? NBR A W S

uncommon, but locally common during passage

permanent swamps and along rivers

Remarks: Heavy autumn passage along the Nile and east of it. Most birds pass further south to winter. 3 ringed birds from the Caspian Sea are reported from El Fashir, Kosti and Khartoum Museum.



42 Sacred Ibis (63)

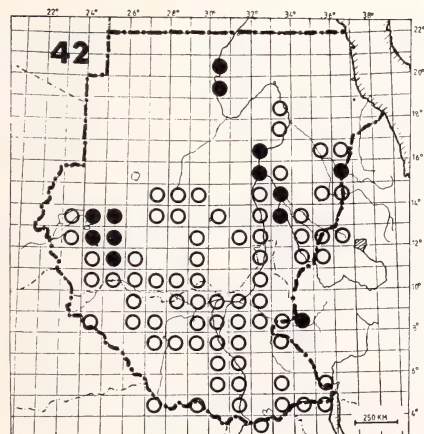
Threskiornis aethiopicus aethiopicus

LM AM? (5-10) BR 4-7

common

any wetland habitat

Remarks: Only a breeding visitor to the North from May to October



Sacred Ibis

43 African Spoonbill (70)

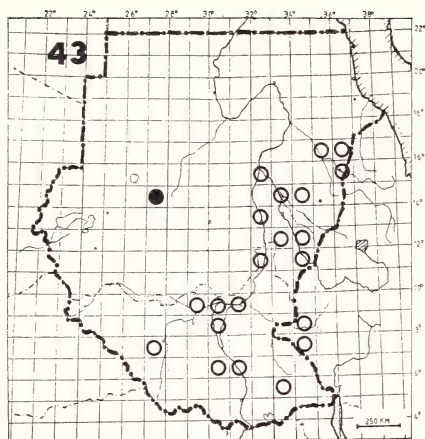
Platalea alba

LM AM? BR 9

uncommon

swamps, pools and rivers

Remarks: Moves north with the rains



44 Eurasian Spoonbill (69)

Platalea leucorodia

1) *P. l. leucorodia*

PM (10-5)

uncommon

larger rivers and shallow lakes

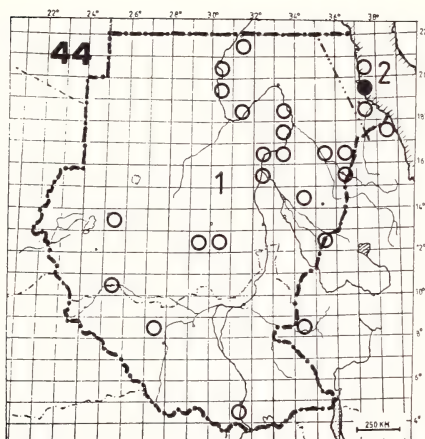
2) *P. l. archeri* (Red Sea coast)

R BR 4, 5

common

shallow coast, islands and creeks

Remarks: Recoveries from Rumania, Hungary, Caspian Sea and Turkey



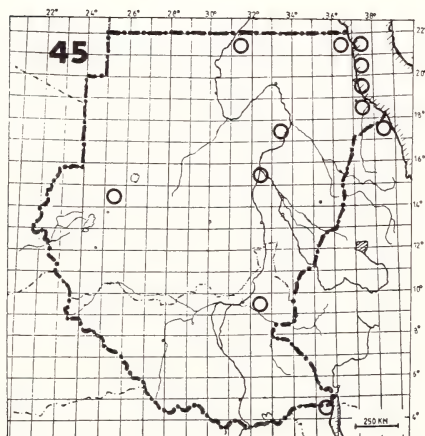
PHOENICOPTERIDAE — FLAMINGOS

(Lesser Flamingo) (72)

no map

Phoeniconaias minor

Not recorded from Sudan, but could occur near Lake Turkana



45 Greater Flamingo (71)

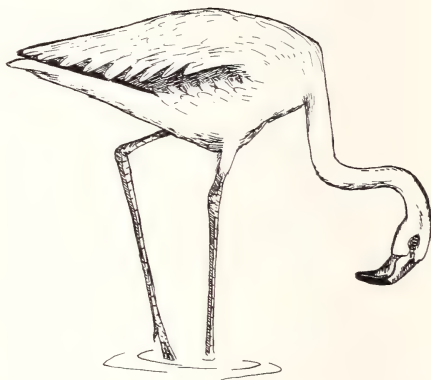
Phoenicopterus ruber roseus

PM (8, 5) AM NBR W SU

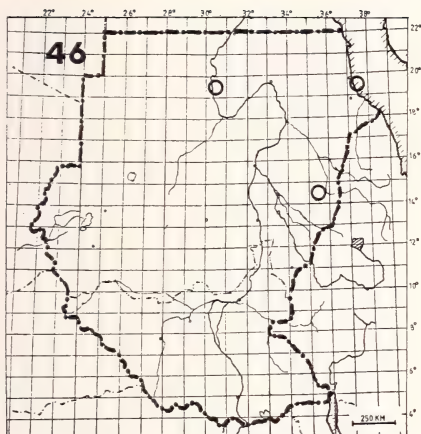
locally common

shallow coastal water, large rivers and lakes

Remarks: Some regularly oversummer on Red Sea. 4 recoveries from Iran to Red Sea and Khartoum.



Greater Flamingo



ANATIDAE — DUCKS, GEESE

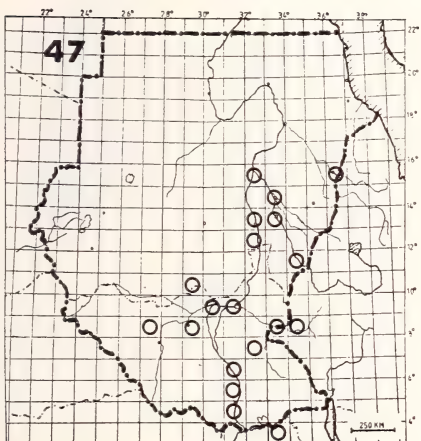
46 White-fronted Goose (101)*Anser albifrons albifrons*

PM (12) W

vagrant

green short grassland

Remarks: Recorded only in 1920 (Bowen 1926) and again 1982 (Nikolaus 1984a)

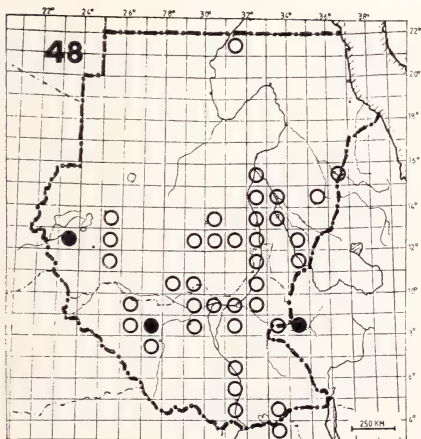
**47 Fulvous Whistling Duck (95)***Dendrocygna bicolor*

LM AM? NBR

fairly common

rivers, lakes, pools and swamps

Remarks: Normally less common than White-faced Whistling Duck sharing the same habitat. Very common at Aweil late August, Khartoum May, Er Rosires dam in June

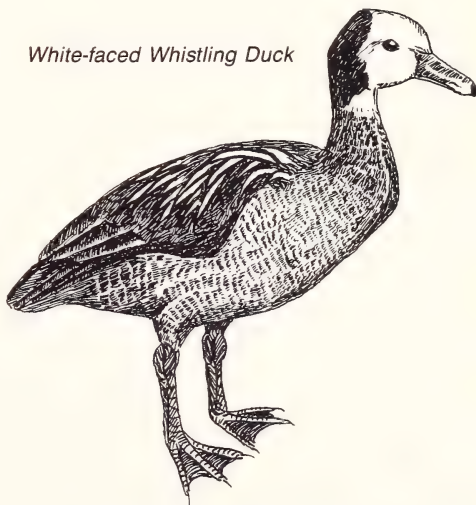
**48 White-faced Whistling Duck (94)***Dendrocygna viduata*

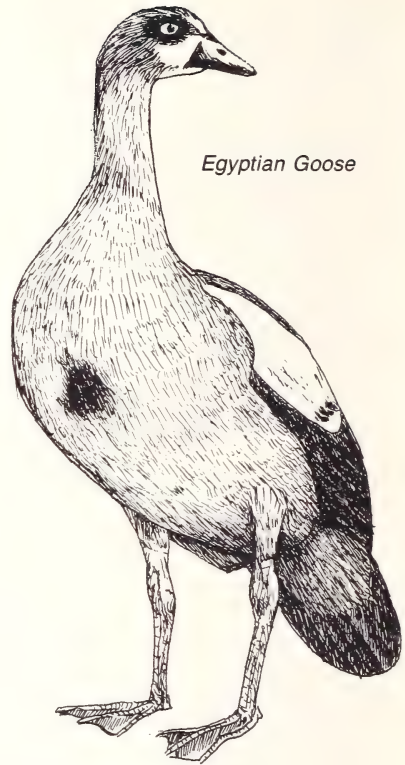
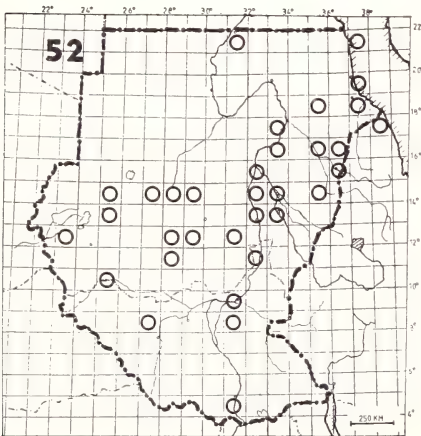
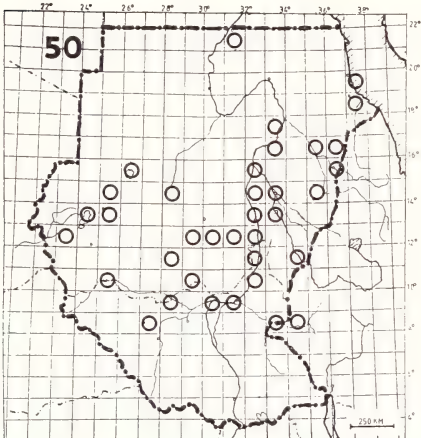
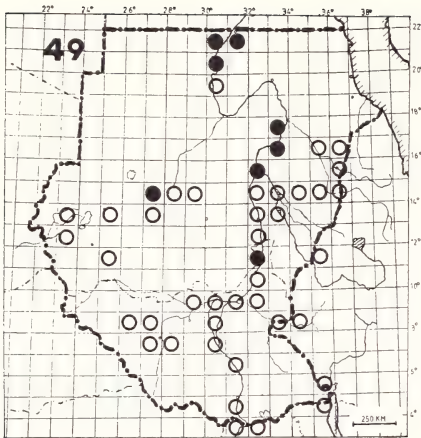
LM AM? (11-7) BR 4-6

common

sandy rivers, pools, lakes and swamps

Remarks: Numbers increase during the dry season, especially in the North





Egyptian Goose

49 Egyptian Goose (99)*Alopochen aegyptiaca*

LM PM? BR 1-5, 11, 12

locally very common, uncommon in the South

rivers and lakes

Remarks: Large concentrations of moulting birds on White Nile, south of Khartoum (2-4)

50 Pintail (92)*Anas acuta acuta*

PM (10-4) A W S

very common

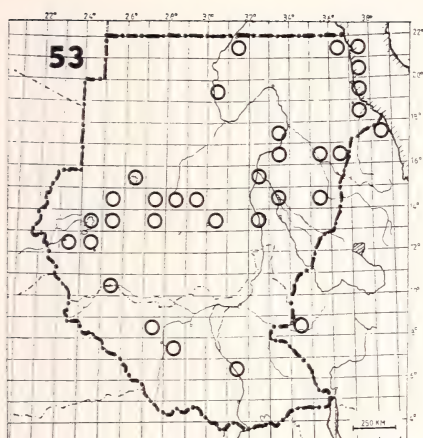
rivers, lakes, pools, swamps and coast

51 Cape Wigeon (89)

no map

Anas capensis

AM? BR summer



rare, possibly irregular
pools with shallow water
Remarks: Only recorded from El Fashir
13/25 in summer 1921 and Jeb. Marra
12/24 in April 1920 by H. Lynes (1925 a)

52 Shoveler (80)

Anas clypeata

PM (10-5) W

very common
rivers, lakes, pools

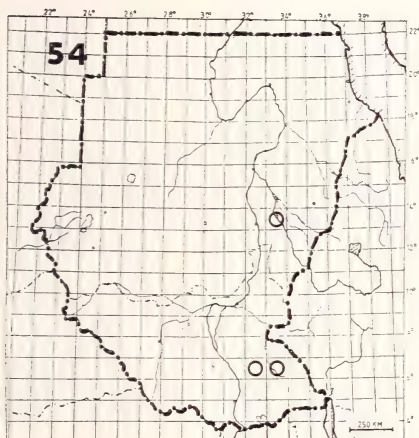
53 Teal (87)

Anas crecca crecca

PM (10-2) W

common in the North
rivers, lakes, pools, swamps and coastal wa-
ters

Remarks: Some arrive in September



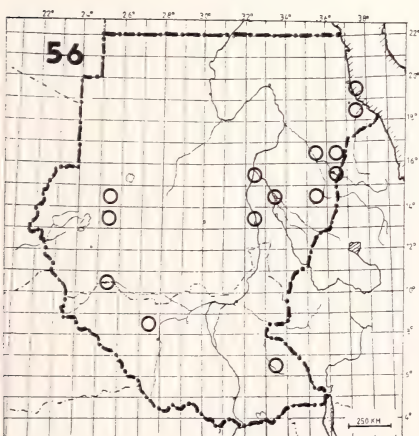
54 Red-billed Teal (91)

Anas erythrorhynchos

AM V? NBR

rare
lakes and pools

Remarks: Possibly more common in the
South than records suggest



55 Hottentot Teal (90)

no map

Anas hottentota

AM? V? NBR

rare?

swamps and marshy lakes

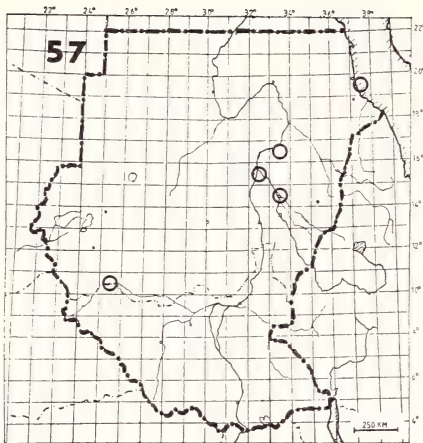
Remarks: Once at Gogrial 8/28 in 1954 (Ni-
kolaus 1984) and seen at Khartoum 15/32
in spring 1981 (A. Pettet, G. Lenton), possi-
bly overlooked?

56 Wigeon (86)

Anas penelope

PM (10-5) W

common
rivers, lakes and pools

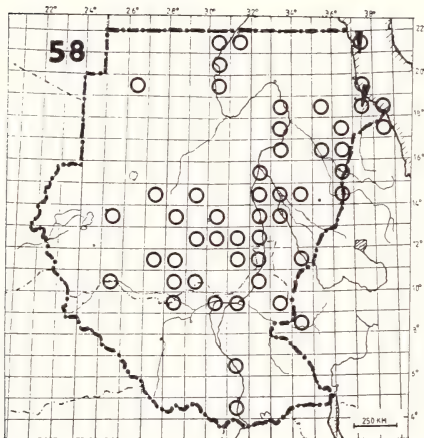
**57 Mallard (82)***Anas platyrhynchos*

PM (10-3) W

rare

rivers, lakes

Remarks: Sudan is south of its normal wintering range (Madden 1929, Hogg 1984)

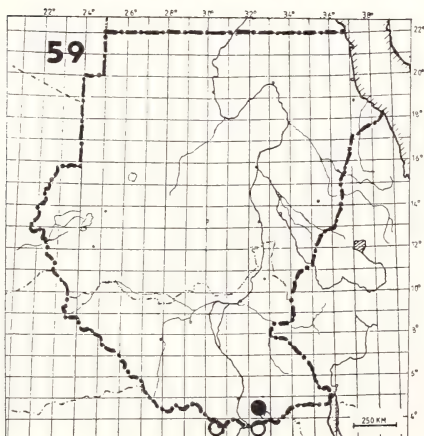
**58 Garganey (88)***Anas querquedula*

PM (8-4) A W S

very common

rivers, lakes, swamps, pools and coast

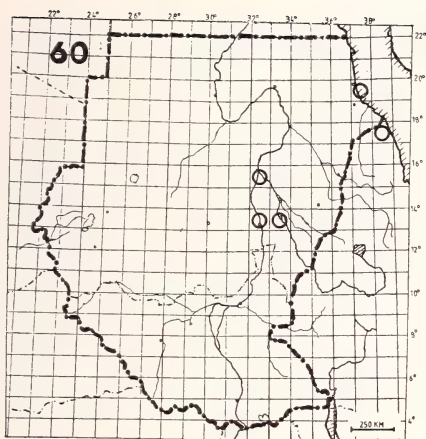
Remarks: Large numbers winter in Sudan south of 12°N

**59 African Black Duck (84)***Anas sparsa leucostigma*

R BR 1, 2

fairly common

wooded mountain streams



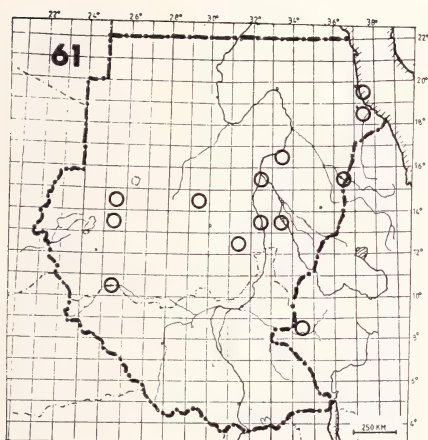
60 Gadwall (85)

Anas strepera strepera

PM (9-4) W

rare

large rivers, lakes and swamps



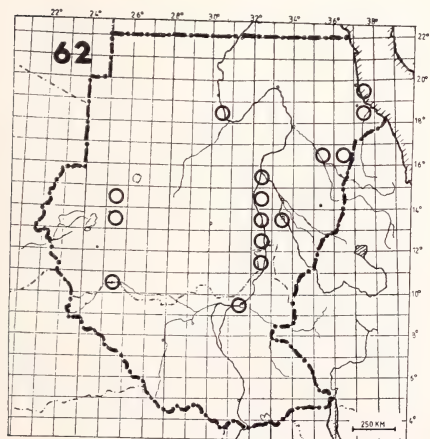
61 Northern Pochard (76)

Aythya ferina

PM (10-3) W

fairly common

rivers and lakes



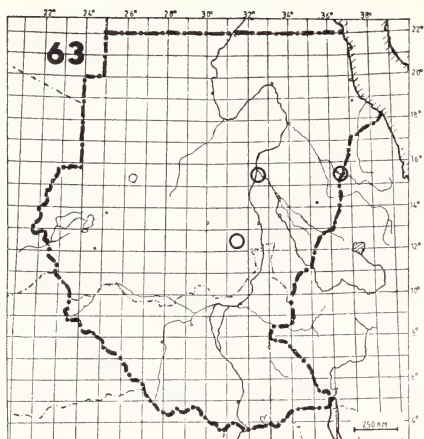
62 Tufted Duck (78)

Aythya fuligula

PM (11-3) W

fairly common

rivers, lakes and coast

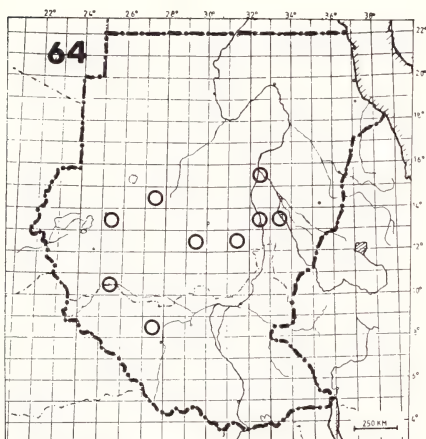
**63 Southern Pochard (77)***Netta erythrophthalma brunnea*

AM (11-2) NBR

vagrant? rare

rivers and lakes

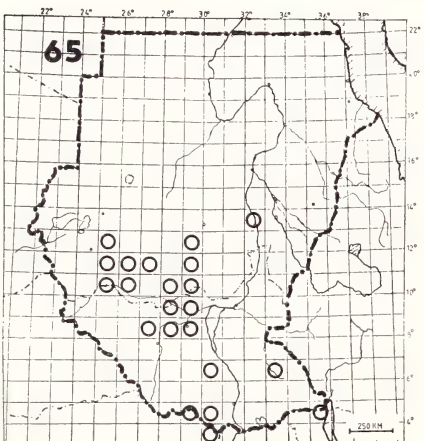
Remarks: Also recorded from the Sudd (M. Rae)

**64 White-eyed Pochard (75)***Aythya nyroca*

PM (10-4) W

rare

lakes and rivers

**65 African Pygmy Goose (97)***Nettapus auritus*

LM AM? (7-9) NBR

locally fairly common

swamps, lakes, rainpools

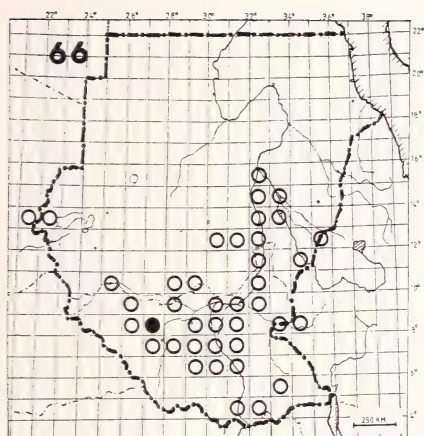
Remarks: Most records and numbers are in the rainy season

(Maccoa Duck) (73)

no map

Oxyura maccoa

Probably this species was collected by Vierthaler at Khartoum in summer 1850 (Baldamus 1855—57)



66 Spur-winged Goose (100)

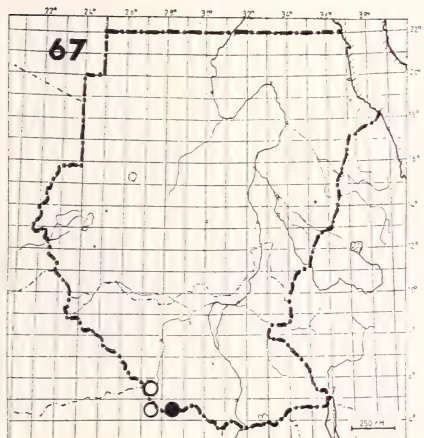
Plectropterus gambensis

LM AM (4-7) BR 9

fairly common

swampy grassland

Remarks: Migrating north in late dry season; very few records from October to December



67 Hartlaub's Duck (93)

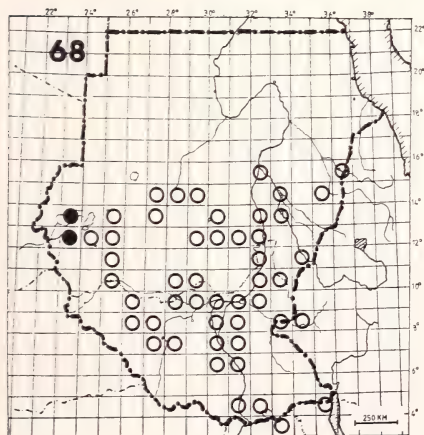
Pteronetta hartlaubii

R BR 7, 8

uncommon

forest streams

Remarks: Recent status unknown



68 Knob-billed Duck (98)

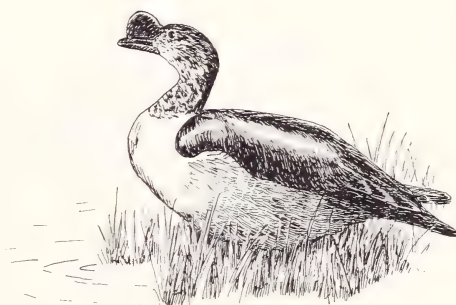
Sarkidiornis melanotos melanotos

AM (6-10) LM BR 8

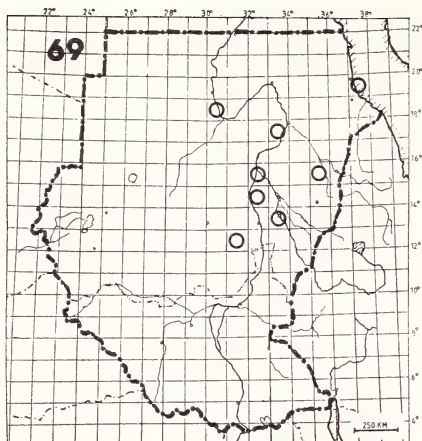
seasonally common

swamps and marshes

Remarks: 3 recoveries from Zimbabwe to Darfur (6, 7, 10). Movements not clear



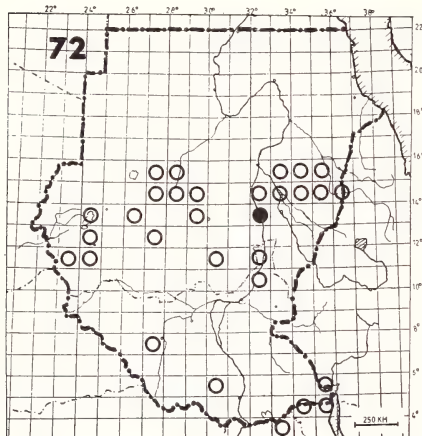
Knob-billed Duck

**69 Ruddy Shelduck (96)***Tadorna ferruginea*

PM (11-2) (W)

formerly uncommon; no recent records
rivers and lakes

Remarks: No record since 1955 (Nikolaus & Hamed 1984)

**70 Shelduck**

no map

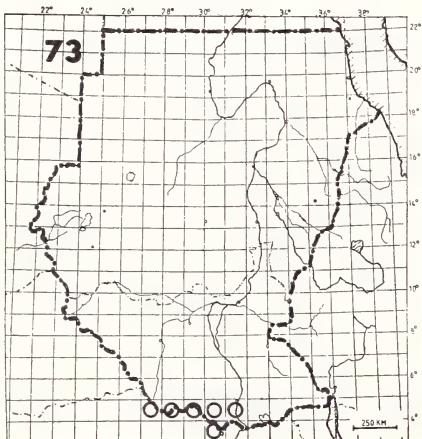
Tadorna tadorna

PM (12, 3) W

vagrant

coast and rivers

Remarks: Two records December 1958 at Port Sudan 19/37 (P. Dare, Hogg 1984) and in spring 1981 at Khartoum 15/33 (A. Pet-tet)

**71 White-backed Duck (74)**

no map

Thalassornis leuconotus leuconotus

AM NBR

vagrant

lakes and rivers with floating vegetation

Remarks: Recently recorded from the Sudd (M. Rae)

SAGITTARIIDAE—SECRETARY BIRDS**72 Secretary Bird (103)***Sagittarius serpentarius*

R LM B 7-10

uncommon to rare

open acacia short grassland

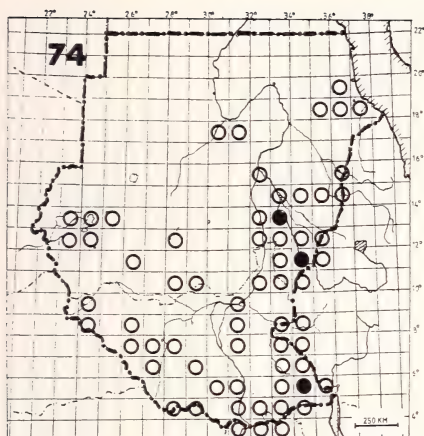
Remarks: Sudan's National bird

ACCIPITRIDAE — BIRDS OF PREY**(Black Vulture 104)**

no map

Aegypius monachus

Only one old record from Shendi 16/33 (Rothschild & Wollaston 1902), birds were probably misidentified Lappet-faced Vultures



73 Palm-nut Vulture (161)

Gypohierax angolensis

LM (7-2) NBR

fairly common

lowland forest with oilpalms

74 African White-backed Vulture (107)

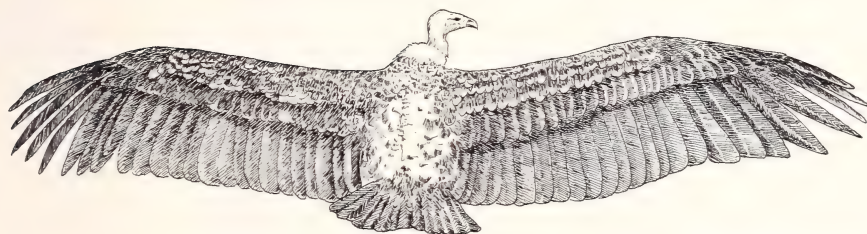
Gyps africanus

LM BR 10-12

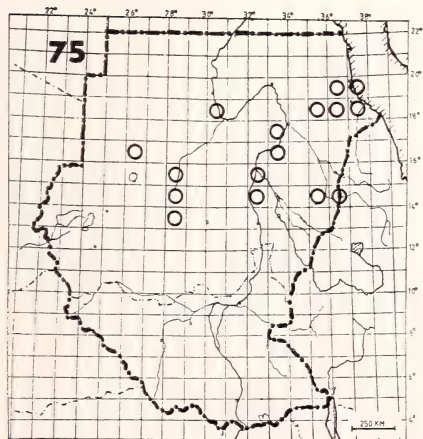
common

any open habitat and towns

Remarks: The most common Vulture in the South, migrating north during the rains



African White-backed Vulture



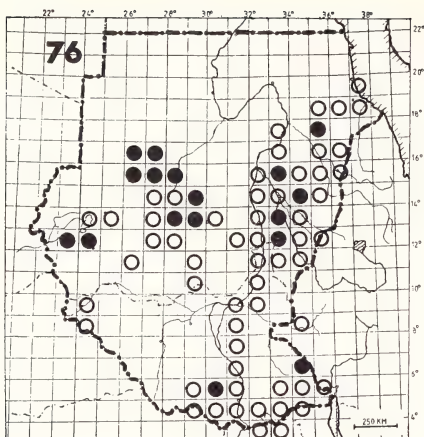
75 Griffon Vulture (105)

Gyps fulvus fulvus

PM (9-4) W

uncommon at the Red Sea, rare elsewhere
semi-desert open grassland with cattle

Remarks: Never numerous



76 Rüppell's Vulture (106)

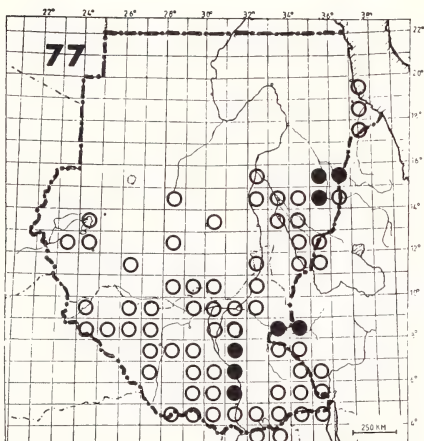
Gyps rueppellii

R LM BR 1, 2, 11, 12

common

any open habitat and towns

Remarks: The most common vulture in the North, mainly a dry season visitor to the South



77 Hooded Vulture (111)

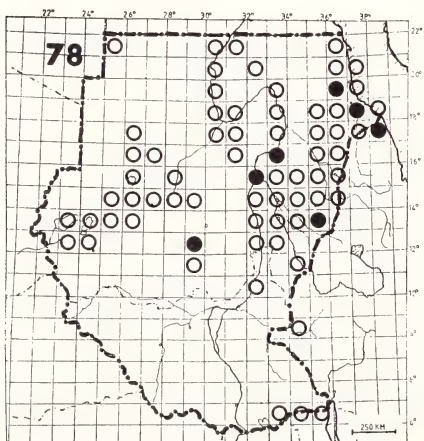
Neophron monachus pileatus

R LM BR 1, 2, 5, 6

very common in the South, rare in the North

any habitat beside rain forest and desert

Remarks: Replaces the Egyptian Vulture further south; moves north during the rains



78 Egyptian Vulture (110)

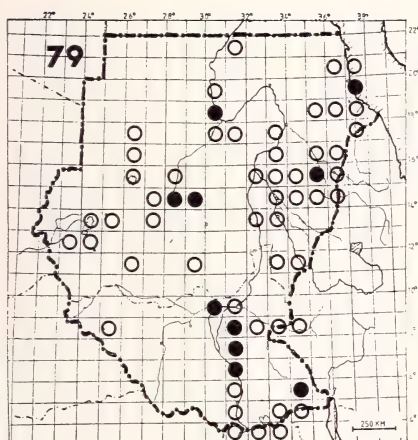
Neophron percnopterus

LM, R, PM (9-3) W BR 1-5

still fairly common

desert, semi-arid grassland and villages

Remarks: Numbers have decreased, noticeable in most areas except the Red Sea region, where Palaearctic migrants are expected (Nikolaus 1984a), replaces the Hooded Vulture in drier habitats



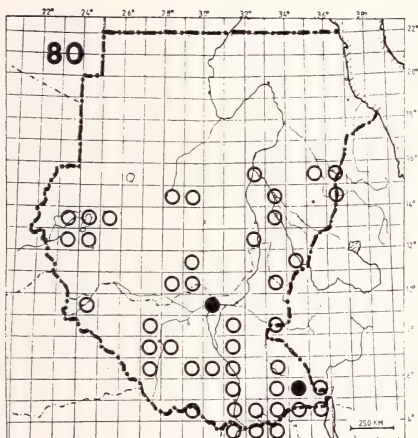
79 Lappet-faced (Nubian) Vulture (108)

Torgos tracheliotus

LM BR 1, 11, 12

fairly common and widespread
open grass and acacia savanna with game
or cattle

Remarks: A dry season visitor to the Sudd
area.



80 White-headed Vulture (109)

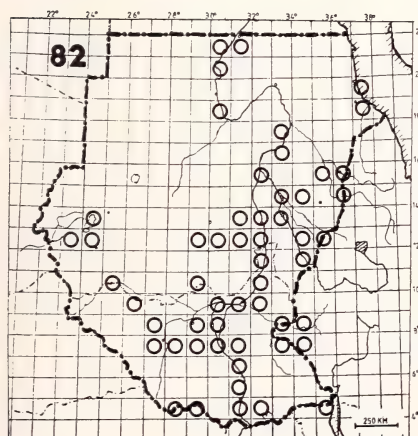
Trionoceph occipitalis

LM BR 11, 12

fairly common in the South, rare in the
North

open wooded grassland

Remarks: Replaces the Lappet-faced Vul-
ture in wooded areas, some move north
during the rains.



81 Lammergeyer (162)

no map

Gypaetus barbatus

R? NBR

rare

mountains

Remarks: Only recorded from Jeb. Hamoy-
et 17/38 (Red Sea) and Didinga Mts 4/33,
but no recent records

82 Eurasian Marsh Harrier (184)

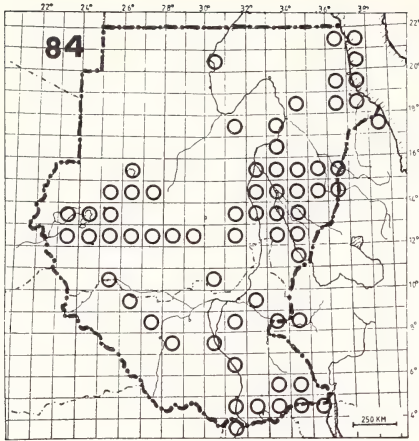
Circus aeruginosus aeruginosus

PM (8-5) A W S

fairly common

swampy grassland, lake and river margins

Remarks: The first Harrier to arrive in the
South (Sudd) in August; most leave in
February.

**83 Hen Harrier**

no map

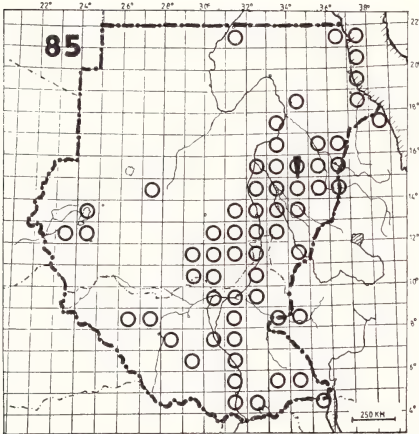
Circus cyaneus

PM (10, 11) W

vagrant, rare?

grassplains

Remarks: Only recorded from Soderi 14/29 and Port Sudan 19/37 (Hogg 1984), possibly overlooked?

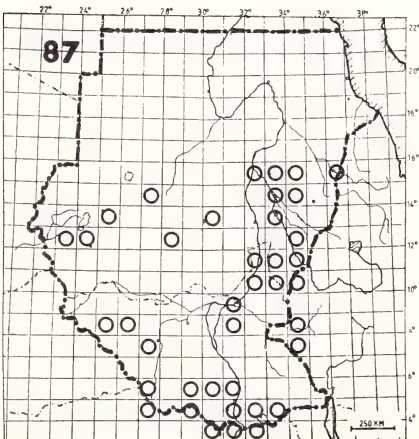
**84 Pallid Harrier (183)***Circus macrourus*

PM (11-4) A W S

common

open grassplains; acacia grassland

Remarks: The commonest Harrier in the North, preferring drier habitat than Montagu's Harrier, arrives in the South in December in numbers.

**85 Montagu's Harrier (182)***Circus pygargus*

PM (8-3) A W S

common

grassplains and swampy grassland

Remarks: In the North mainly a passage migrant till December, from December on commonly wintering in the South. Generally on "greener" grass than Pallid Harrier. One recovery from Sweden to Kordofan.

86 African Marsh Harrier (184) no map*Circus ranivorus*

R? LM NBR

uncommon to rare

large permanent swamps

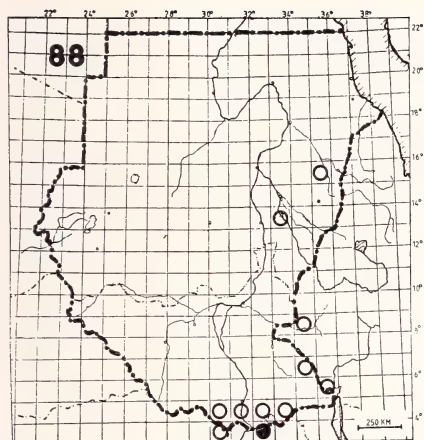
Remarks: Recorded from Juba 4/31 in October (Nikolaus 1979). Uncertain records from Lake No 9/30, possibly overlooked?

87 Harrier Hawk (185)*Polyboroides radiatus typus*

R BR 1, 2

uncommon

woodland, riverine forest and forest edges



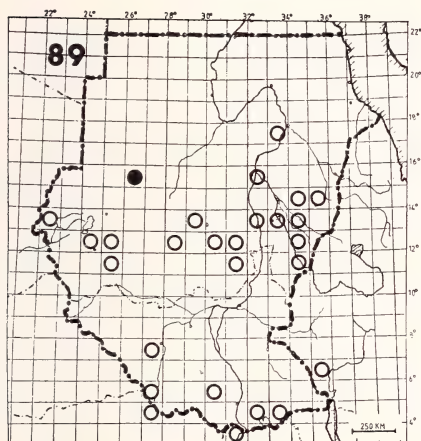
88 Banded Snake Eagle (157)

Circaetus cinerascens

R LM BR 1-3

locally common

large forest patches and better woodland



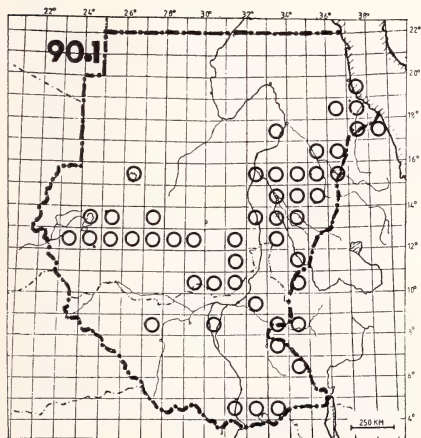
89 Brown Snake Eagle (153)

Circaetus cinereus

R LM BR 1

uncommon

bushed and wooded grassland



Black-chested Snake Eagle

90 Short-toed Snake Eagle (152, 154, 155)

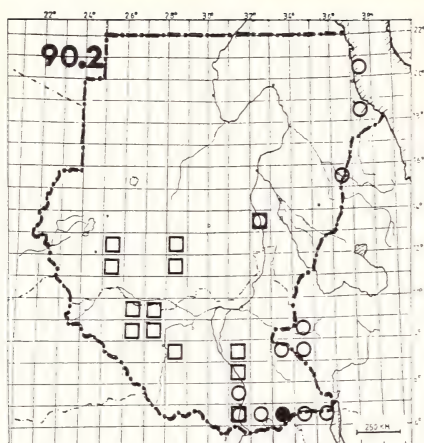
Circaetus gallicus

1) ○ *C. g. gallicus* (Snake Eagle 152)

PM (8-3) W

fairly common in the North, uncommon in the South

acacia grassland



2) ○ *C. g. pectoralis* (**Black-chested Snake Eagle 154**)

LM BR 1

uncommon

dry acacia grassland

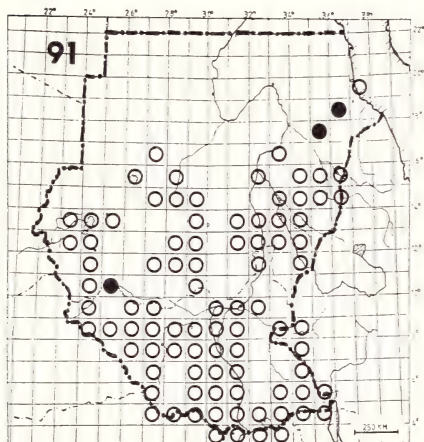
Remarks: No records from June to September

2) □ *C. g. beaudouini* (**Beaudouin's Snake Eagle 155**)

LM NBR

uncommon

open wet grass plains



91 Bateleur (159)

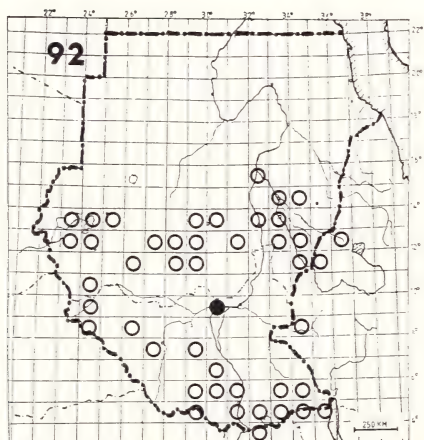
Terathopius ecaudatus

R LM BR 8-10

common

open wooded grassland and grass plains

Remarks: Numbers and distribution in the North much reduced nowadays



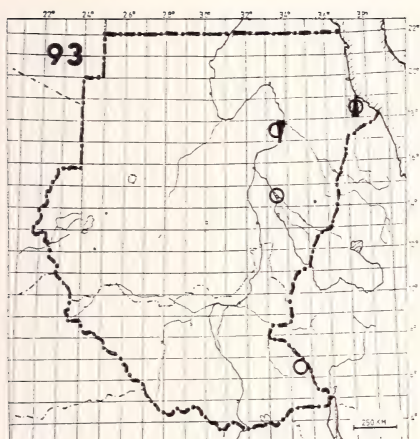
92 Shikra (176)

Accipiter badius sphenurus

R LM BR 3

fairly common

acacia savanna, woodland



93 Levant Sparrowhawk (175)

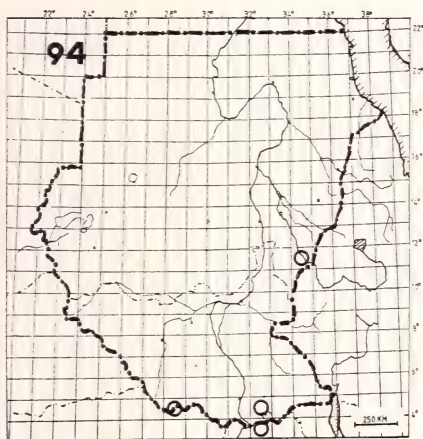
Accipiter brevipes

PM (9-4) A W S

uncommon

probably better wooded savanna

Remarks: Most probably overlooked; noticed on passage at Atbara (600) late September (Christensen 1960) and Khor Baraka (30) late April (Nikolaus 1984a) easily separated from Eurasian Sparrowhawk because it migrates in small flocks, not single



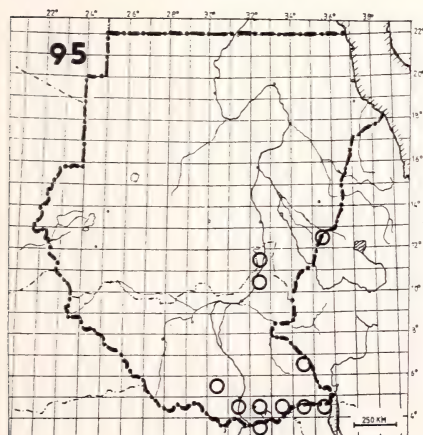
94 Great Sparrowhawk (174)

Accipiter melanoleucus melanoleucus

R NBR

uncommon

well wooded savanna and forest edges



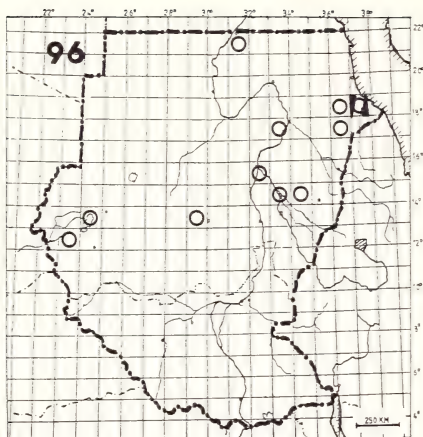
95 Little Sparrowhawk (170)

Accipiter minullus minullus

LM NBR

uncommon

acacia woodland to forest edges

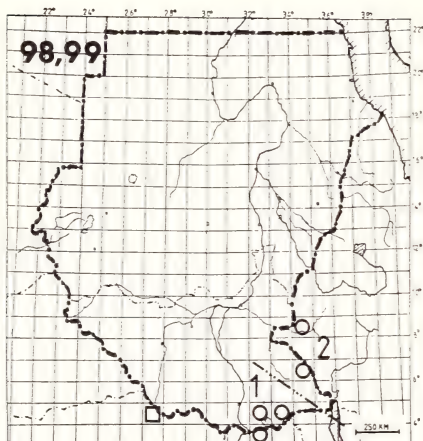
**96 Eurasian Sparrowhawk (169)***Accipiter nisus*

PM (9-4) W

uncommon

bushy and wooded grassland

Remarks: Autumn and spring passage noticed at Erkowit

**98 African Goshawk (177)***Accipiter tachiro*1) *A. t. sparsimfasciatus*

R NBR

uncommon

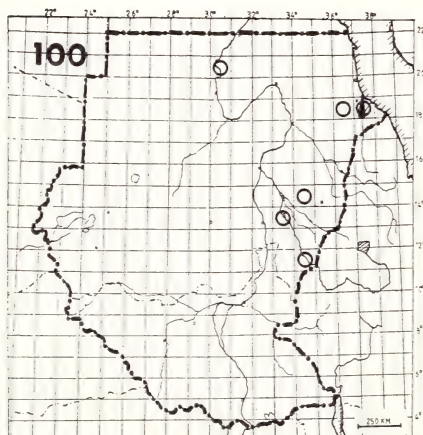
lowland and highland forest up to 3000 m

2) *A. t. unduliventer*

R NBR

uncommon

lowland and highland forest

**99 Red-chested Goshawk**

(map African Goshawk)

Accipiter toussenelii

R NBR

rare

lowland forest

Remarks: Only once recorded by Traylor (1982) at Bengigai 4/27

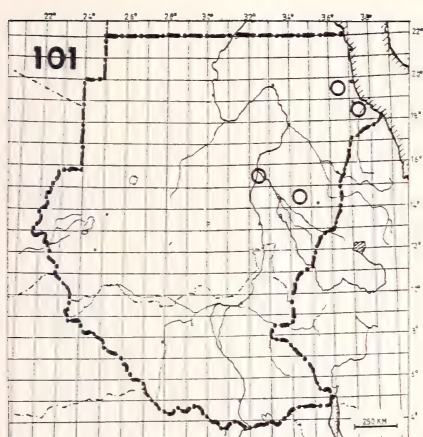
100 Greater Spotted Eagle (140)*Aquila clanga*

PM (11, 2-4) A S

uncommon to rare

open bushy grassland

Remarks: Only one autumn record from the Red Sea and a few spring records give the impression that they winter in Ethiopia



101 Imperial Eagle (137)

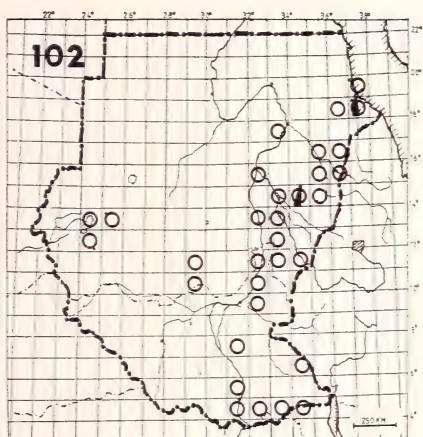
Aquila heliaca heliaca

PM (1-3) W

rare

open grassland and bushy plains

Remarks: There are four records of immature birds based on skins and one car casualty (Khartoum Museum, G. Nikolaus)



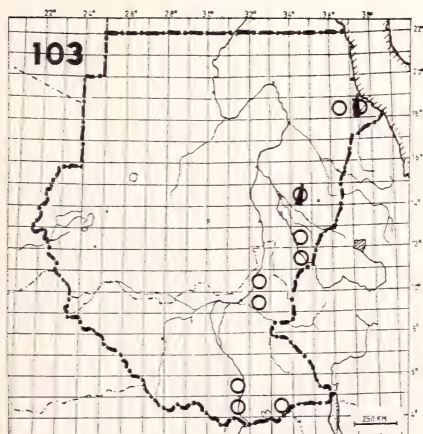
102 Steppe Eagle (138)

Aquila nipalensis orientalis

PM (9-4) A W S

seasonally very common (east of the Nile)
open grassland, farmland and bush savanna

Remarks: In some years large numbers concentrate in the Rahad Scheme from February onwards, large scale spring passage along the Red Sea at Erkowit, very few autumn records



103 Lesser Spotted Eagle (141)

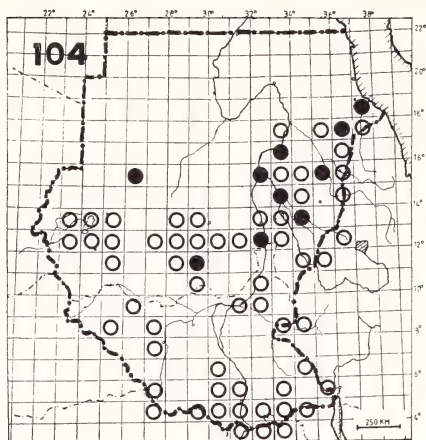
Aquila pomarina pomarina

PM (2-4) S

uncommon

bushy and wooded grassland

Remarks: Recorded on spring passage in the Rahad Scheme and at Erkowit/Red Sea



104 Tawny Eagle (139)

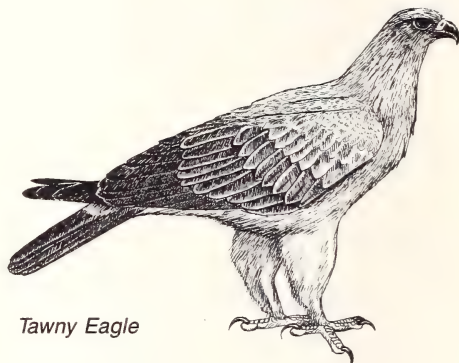
Aquila rapax belisarius

LM AM BR 1, 2, 4, 11

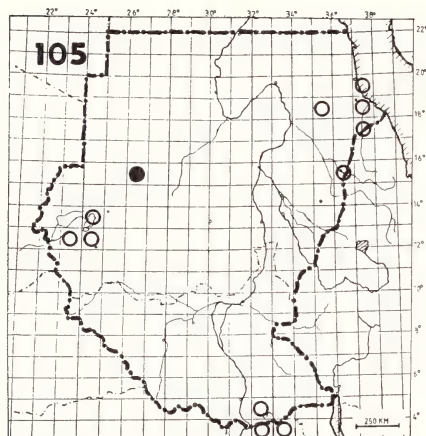
fairly common

grassland, bushland and wooded grassland

Remarks: In the South only a non breeding visitor from October to May



Tawny Eagle



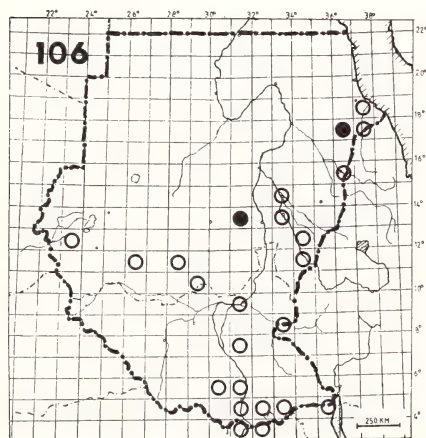
105 Verreaux's Eagle (136)

Aquila verreauxii

R BR 11, 12

local and uncommon

high mountains with rocky gorges where it feeds on hyrax



106 Wahlberg's Eagle (142)

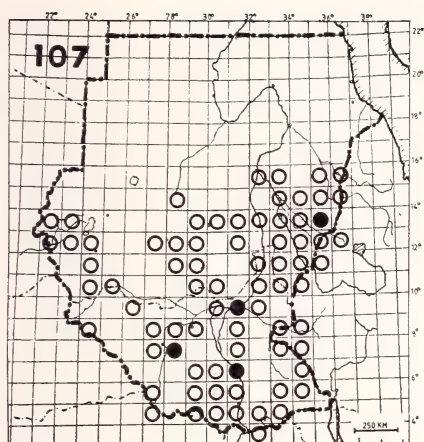
Aquila wahlbergi

AM (12-4) BR 10, 11

uncommon

woodland as well as wooded and bushed grassland

Remarks: Large numbers concentrate (late March) after heavy rain together with Black Kite and Tawny Eagle near Amadi



107 Grasshopper Buzzard (158)

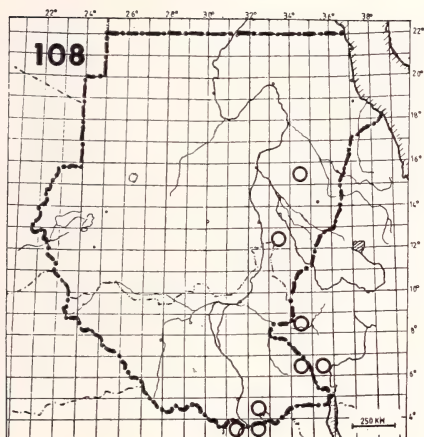
Butastur rufipennis

LM AM BR 3-5

seasonally very common

dry grass and bushland as well as wooded grassland

Remarks: They move north with the rains; very large numbers concentrate in the Khar-toum-Gadaref area in September-October



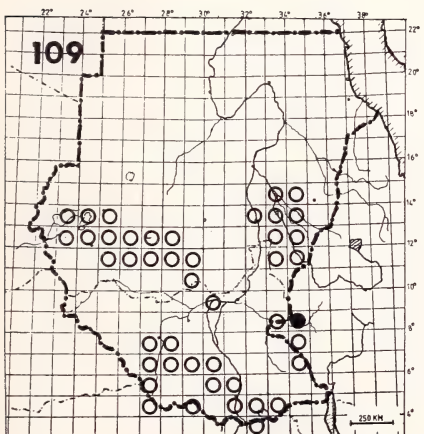
108 Augur Buzzard (167)

Buteo augur augur

R LM BR 11

uncommon

highland forest and forest edges



109 Red-necked Buzzard (168)

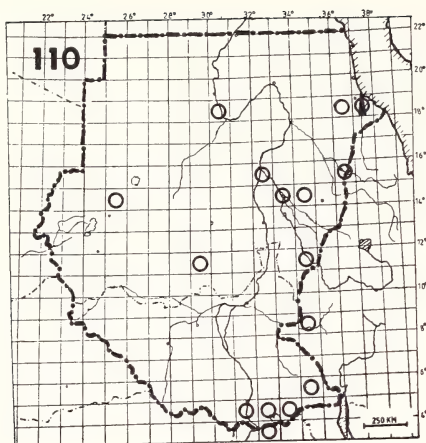
Buteo auguralis

LM BR 2

fairly common

open woodland and wooded grassland

Remarks: A rainy season visitor to the North



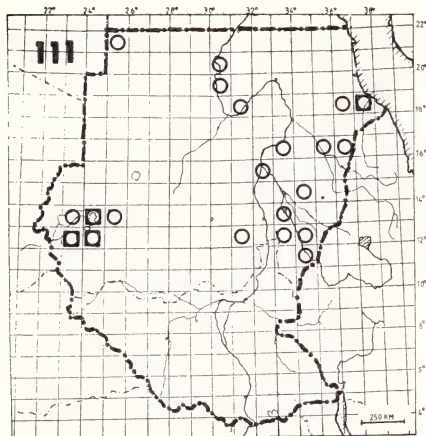
112 Mountain Buzzard (165)

Buteo tachardus oreophilus

LM (8-5) NBR

uncommon

highland forest



111 Long-legged Buzzard (166)

○ *Buteo rufinus rufinus*

PM (11-3) W

uncommon

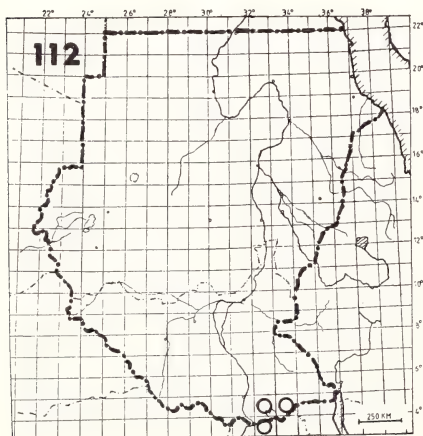
dry open hill country

□ *B. r. cirtensis?*

R NBR

uncommon

dry open hill country



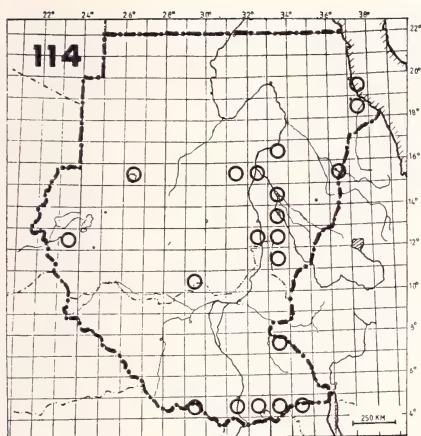
110 Common (Steppe) Buzzard (163)

Buteo buteo vulpinus

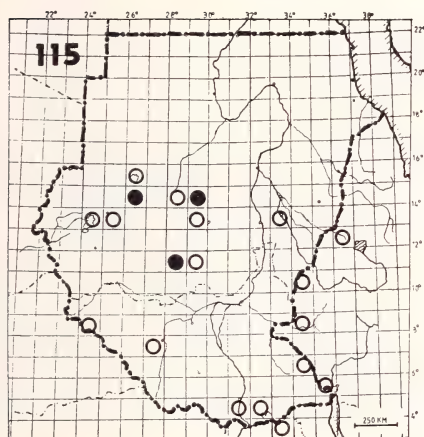
PM (10-4) A W S

uncommon except on spring passage
wooded grassland

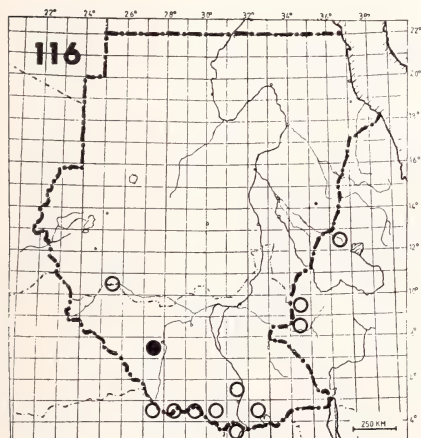
Remarks: From mid-March to mid-April up to 3000 pass along the Red Sea per day, some winter in the Imatong and Didinga Mts.



- 113 Ayres' Hawk Eagle (144)** no map
Hieraaetus dubius
 R NBR
 rare
 lowland forest patches
 Remarks: Only once recorded from Bengengai 4/27 (J.C. Hillman)

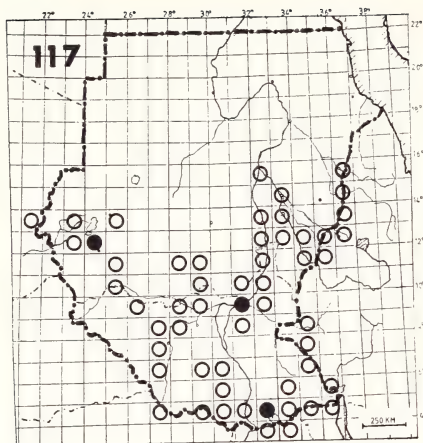


- 114 Booted Eagle (145)**
Hieraaetus pennatus pennatus
 PM (10-3) A W
 uncommon, widely distributed
 wooded hills



- 115 African Hawk Eagle (143)**
Hieraaetus spilogaster
 R LM BR 1
 uncommon to rare
 well wooded hilly country
 Remarks: In the South it is only recorded in the dry season

- 116 Lizard Buzzard (150)**
Kaupifalco monogrammicus
 R LM BR 3
 uncommon
 better wooded savanna and forest edges



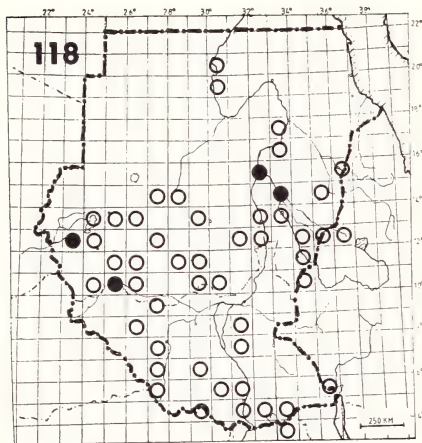
117 Long-crested Eagle (149)

Lophaetus occipitalis

R LM BR 3, 4

fairly common

wooded grassland and cultivations in areas with higher rainfall



118 Gabar Goshawk (178)

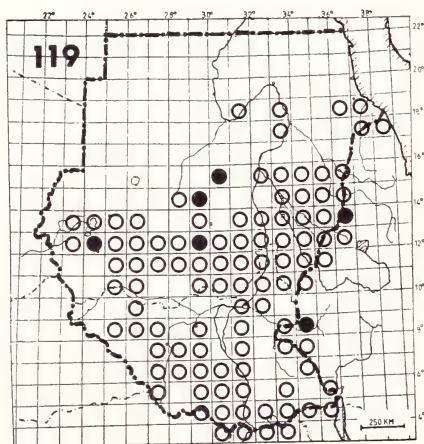
Melierax gabar

R LM BR 2

fairly common

acacia savanna, bushland, woodland

Remarks: Numbers decrease from May to August



119 Dark-chanting Goshawk (180)

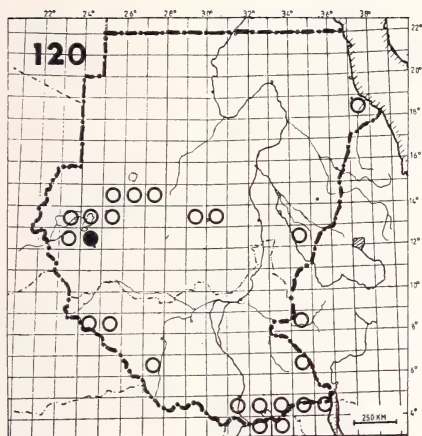
Melierax metabates metabates

R LM BR 4, 5

common

any kind of bush and woodland except forests

Remarks: Birds north of 14°N intergrade with *M. m. neumanni*

**120 Martial Eagle (146)***Polemaetus bellicosus*

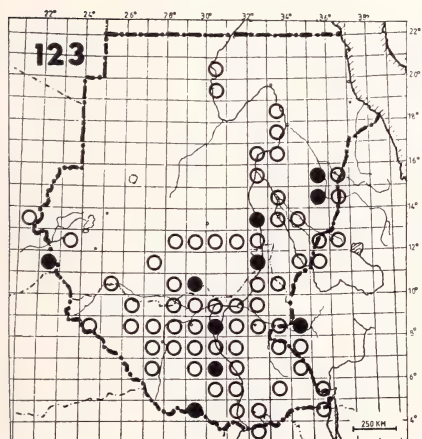
R LM BR 11, 12

uncommon

wooded and bushed hill country



Fish Eagle

**121 Crowned Eagle (147)**

no map

Stephanoaetus coronatus

R BR 1

rare

tropical forest

Remarks: Only known from Imatong Mts. 3/32, 4/32 (G. Nikolaus), the record from Bahr el Ghazal (Butler 1908) is doubtful

122 Long-tailed Hawk (181)

no map

Urotriorchis macrourus

R NBR

rare

lowland forest

Remarks: Only once recorded from Bengengai 4/27 in January (Hillman & Hillman 1986)

123 Fish Eagle (160)*Haliaeetus vocifer*

R BR 1-3, 8-12

common

any permanent water with fish

124 Black Kite (132)*Milvus migrans*

- 1) *M. m. migrans* (from Europe) (black-billed)

PM (10-4) W

common

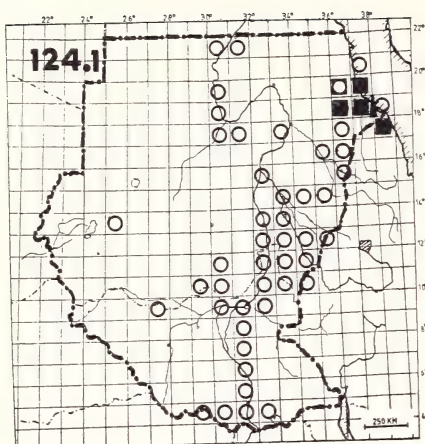
any habitat

- 1□ *M. m. aegyptius* (breeding along Red Sea) (black-billed)

LM BR 4

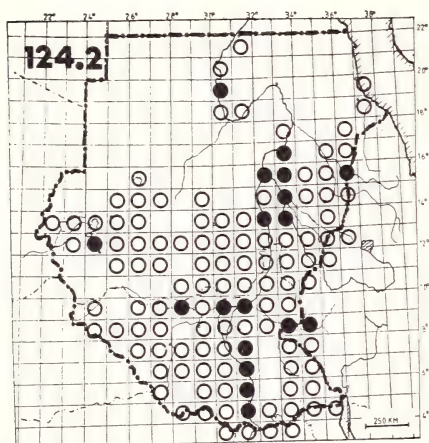
common

any habitat



- 2) *M. m. aegyptius* (from Egypt) (yellow-billed)
PM (10-4) W
common
any habitat
- 3) *M. m. parasitus* (yellow-billed)
AM (10-4) LM BR 1-3, 11, 12
very common
any habitat except pure desert

Remarks: Most leave the South during the rains, some of them go north. One recovery from Ethiopia to Kordofan. Further studies are needed to have clear information on status and distribution of the four races



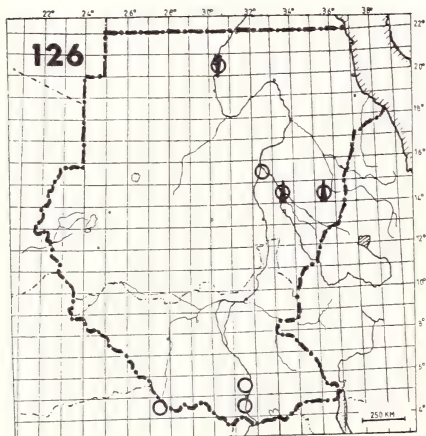
125 Red Kite

no map

Milvus milvus

PM (2) W
rare?, vagrant
open country and villages

Remarks: One recent record from Suakin 18/37 (F. Lambert), other records from Jeb. Elba/Egypt-Sudan administration 22/36, possibly overlooked?



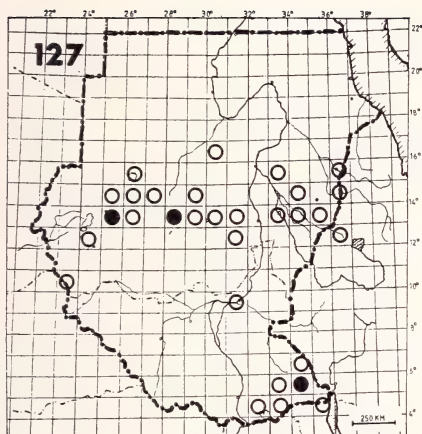
126 Honey Buzzard (135)

Pernis apivorus

PM (10-11, 4-5) A S
uncommon

forest edges and woodland

Remarks: Little documented, passage seems to follow the Nile and is more pronounced in spring



127 Swallow-tailed Kite (131)

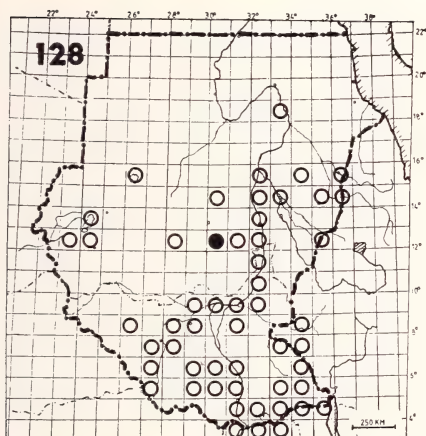
Chelictinia riocourii

AM? LM BR 3-5

uncommon

semi-desert, bushed grassland with some tall trees

Remarks: Movements not clear, possibly only a dry season breeding visitor



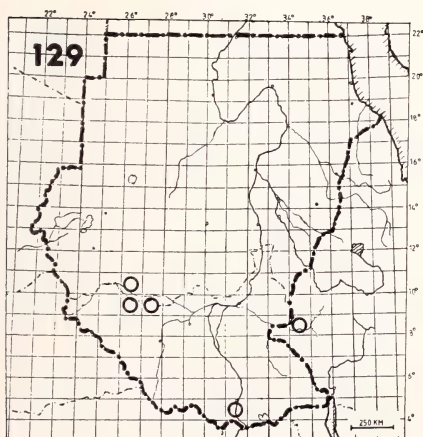
128 Black-shouldered Kite (133)

Elanus caeruleus caeruleus

LM BR 12

fairly common

any habitat but favouring wetter places with bushes and trees



129 Bat Hawk (134)

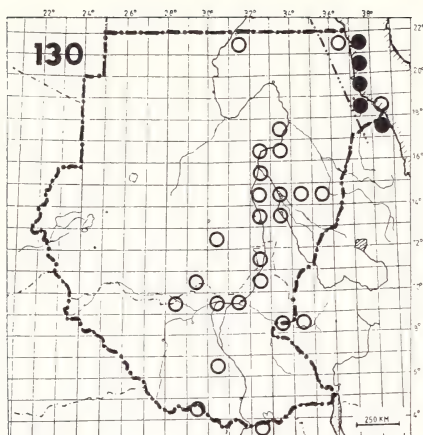
Macheiramphus alcinus anderssoni

R NBR

uncommon to rare

better wooded savanna with large populations of small bats

Remarks: Possibly overlooked in some areas



PANDIONIDAE — OSPREY

130 Osprey (186)*Pandion haliaetus haliaetus*

PM (9-4) W

uncommon

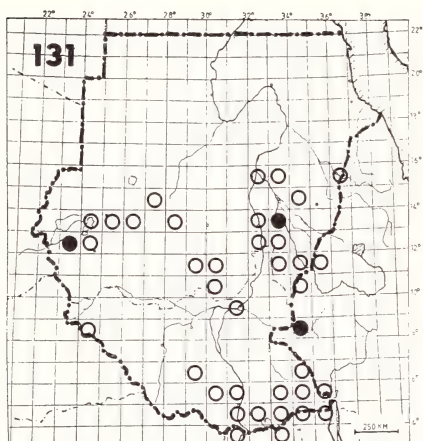
larger inland waters including rivers, dams and canals

R (Red Sea) BR 1, 12

common

coastal waters and islands

Remarks: The Red Sea population is apparently resident. One recovery from Finland to Bahr el Ghazal



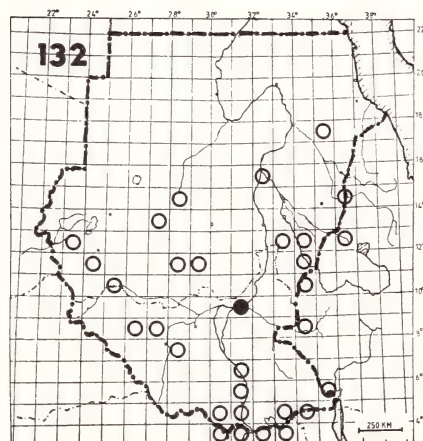
FALCONIDAE — FALCONS

131 Fox Kestrel (125)*Falco alopex*

R LM BR 5-8

locally common

mountains with cliffs and isolated rocky outcrops

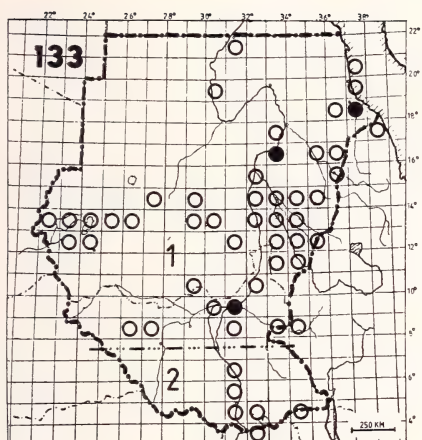
**132 Grey Kestrel (127)***Falco ardosiaceus*

LM BR 3, 4

uncommon

open wooded grassland

Remarks: More information is needed on seasonal movements



133 Lanner Falcon (113)

Falco biarmicus

1) *F. b. tanypterus*

LM PM (10-2) BR 1, 2, 3 W

fairly common

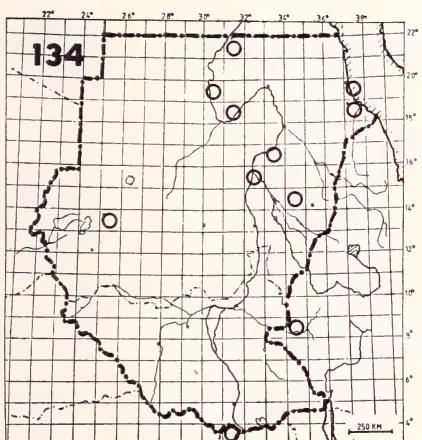
dry open bush savanna

2) *F. b. abyssinicus*

LM NBR

uncommon

open bush savanna



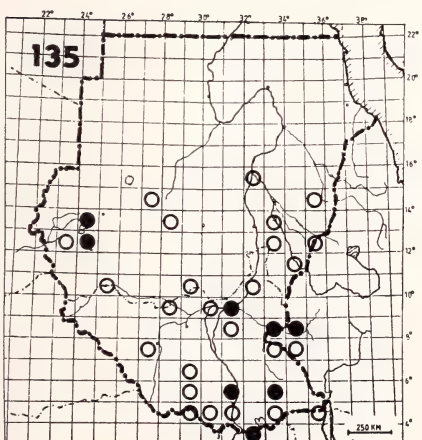
134 Saker Falcon (121)

Falco cherrug cherrug

PM (11-3) W

rare

open country with telegraph poles or single trees



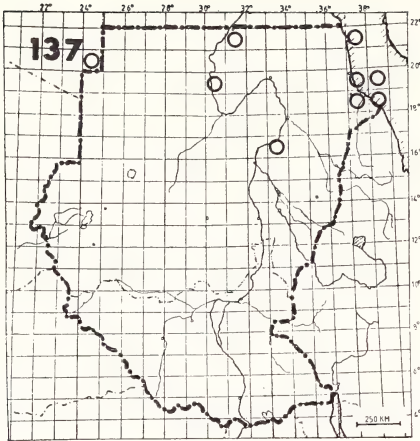
135 Red-necked Falcon (122)

Falco chicquera ruficollis

LM BR 1-4

common

usually associated with Borassus palms

**136 Merlin**

no map

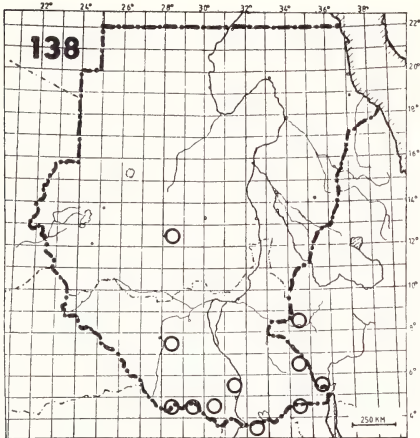
Falco columbarius

PM (12) W

vagrant

open country

Remarks: Only recorded from Letti 18/30 (Bowen 1926) and Khartoum 15/32 in December (Hogg 1984)

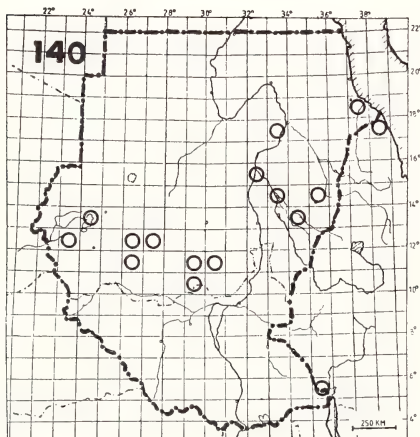
**137 Sooty Falcon (118)***Falco concolor*

PM, AM (5-11) NBR

fairly common on Red Sea islands, rare elsewhere

larger Red Sea islands

Remarks: Little known about status and movements. Most probably breeding on Red Sea islands

**138 African Hobby (116)***Falco cuvieri*

LM NBR

rare

hilly woodland country

(Eleonora's Falcon 117)

no map

Falco eleonora

Not recorded but should occur on passage from the Mediterranean Sea to Madagascar in October/November and April

139 Taita Falcon (114)

no map

Falco fasciinucha

R NBR

rare

mountains in semi-arid country

Remarks: Once reported on the Kenya/Sudan border 4/35 (Dowsett 1977)

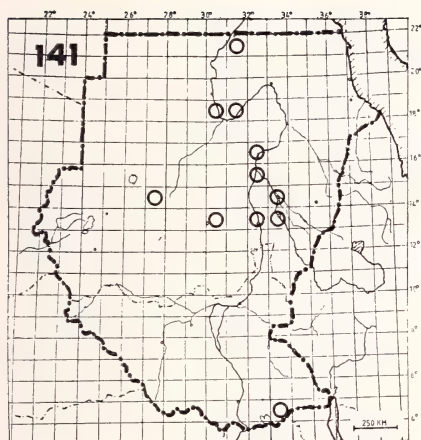
140 Lesser Kestrel (126)*Falco naumanni*

PM (10-4) A W S

fairly common

open bushy grassland, farmland

Remarks: Numbers decrease by December



141 Barbary Falcon (112)

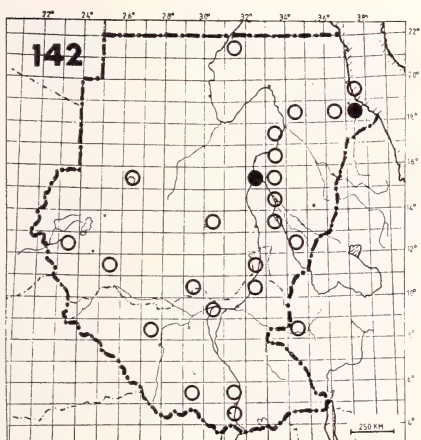
Falco pelegrinoides

PM (10-3)? LM? NBR

uncommon to rare

desert mountains

Remarks: Status and movements not clear



142 Peregrine Falcon (112)

Falco peregrinus

F. p. calidus (the Nile and east of it)

PM (9-3) W

uncommon

throughout near rocks, bridges and towns

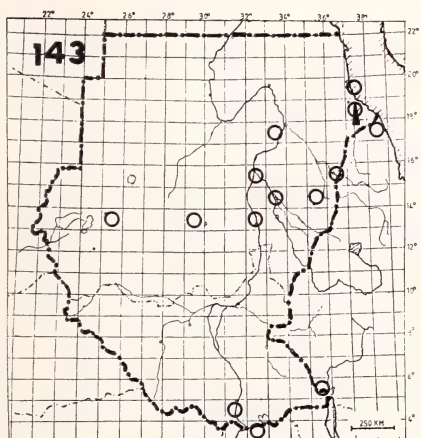
F. p. minor (throughout)

R LM BR 2

uncommon to rare

throughout near rocks, bridges and towns

Remarks: Status and distribution of both subspecies is not clear



143 Hobby (115)

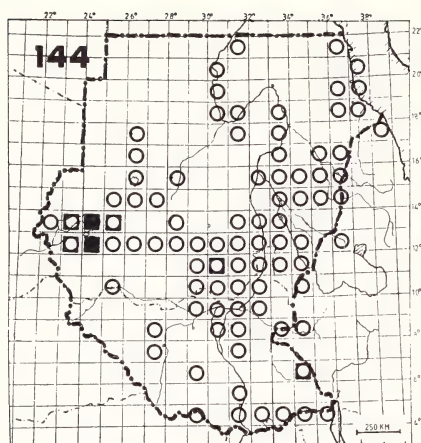
Falco subbuteo subbuteo

PM (9-11, 4-5) A S

uncommon

wooded savanna

Remarks: A marked spring passage along the Red Sea

**144 Kestrel (123)***Falco tinnunculus*○ *F. t. tinnunculus* (throughout)

PM (9-3) A W S

common

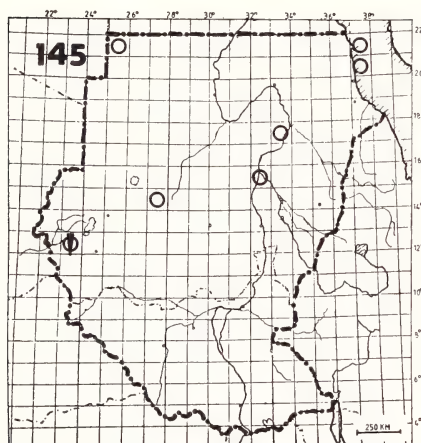
dry open grassland, bush savanna and wooded grassland

◻ *F. t. rufescens* (Jeb. Marra, Boma, Nuba Mts.)

LM BR (7, 8)

common on Jeb. Marra, rare elsewhere in bush savanna and wooded grassland near mountains

Remarks: The occurrence of the Palaearctic race *rupicolaeformis* (from Egypt) reported from Torit 4/32 and Didinga Mts. (4/33) needs confirmation

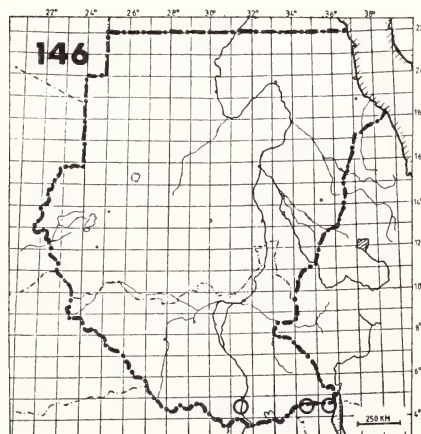
**145 Red-footed Falcon (119)***Falco vespertinus*

PM (8-11) A

locally common

any habitat

Remarks: Passage in Darfur and along the Nile is in late September/October, but along the Red Sea in late August/September, no spring passage

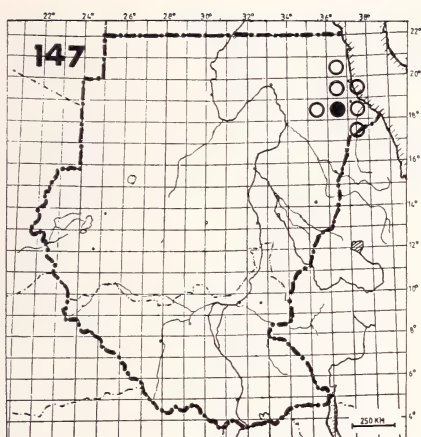
**146 Pygmy Falcon (129)***Polihierax semitorquatus*

R LM NBR

uncommon

semi-arid acacia bushland

Remarks: It uses unoccupied nests of the White-headed Buffalo Weaver



PHASIANIDAE — QUAILS, FRANCOLINS

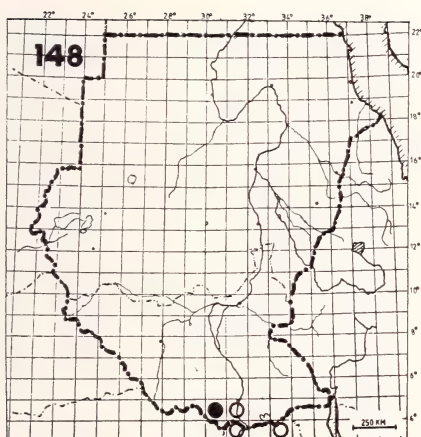
147 Sand Partridge (188)

Ammoperdix heyi cholmleyi

R BR 10

fairly common

rocky desert hills



148 Blue Quail (213)

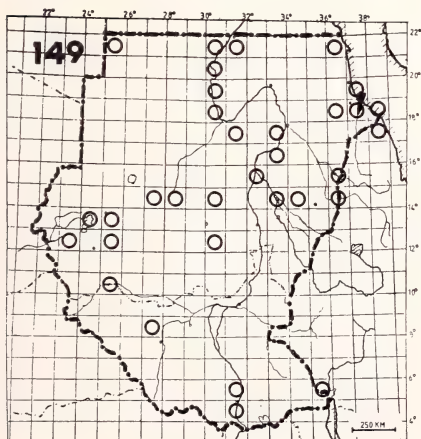
Coturnix chinensis adansoni

LM? AM BR 9

rare

moist short grassland

Remarks: Probably a rainy season visitor,
little known



149 Quail (211)

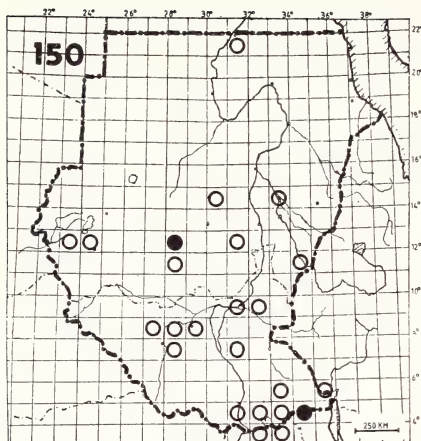
Coturnix coturnix coturnix

PM (9-3) W

locally common to uncommon

grassplains, cultivations

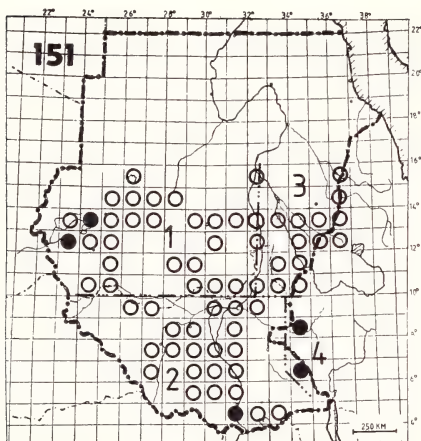
Remarks: The African subspecies "*erlan-geri*" could occur in the extreme South but has not yet been recorded

**150 Harlequin Quail (212)***Coturnix delegorguei delegorguei*

LM? AM (4-12) BR 8, 9, 12

sporadically very common, uncommon otherwise acacia short grassland

Remarks: Typical rainy season visitor

**151 Clapperton's Francolin (202)***Francolinus clappertoni*1) *F. c. clappertoni*

R BR 9

fairly common

bushy grassland, cultivations

2) *F. c. heuglini/gedgii*

R BR 11, 12

common

bushy grassland, cultivations, hillsides

3) *F. c. konigseggii/sharpai*

R NBR

common

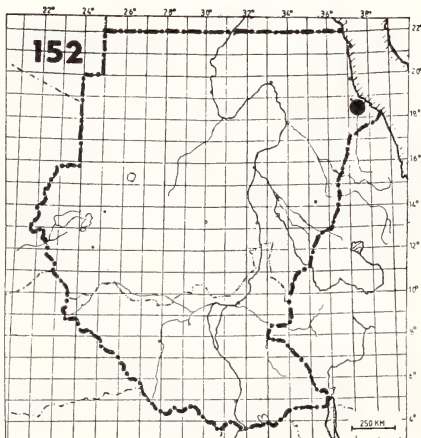
short grass bush and tree savanna, cultivations

4) *F. c. cavei/nigrosquamatus*

R BR 9, 11

fairly common

bushy short grass and hillsides

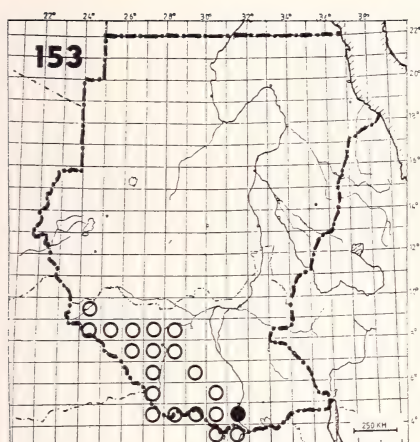
**152 Erckel's (Erkowit) Francolin (207)***Francolinus erckelii pentoni*

R BR 3

uncommon

mountain bushland

Remarks: Endemic subspecies restricted to the mountains around Erkowit



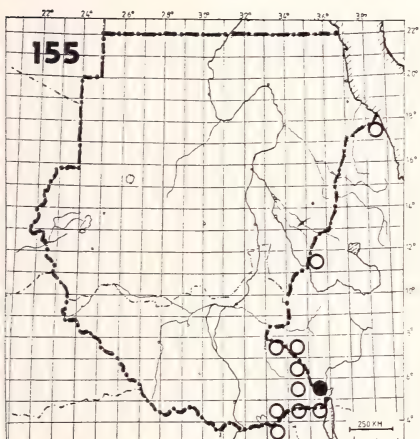
153 Heuglin's Francolin (201)

Francolinus icterorhynchus icterorhynchus

R BR 10-12

common

wooded tall grassland



154 Forest Francolin (189)

no map

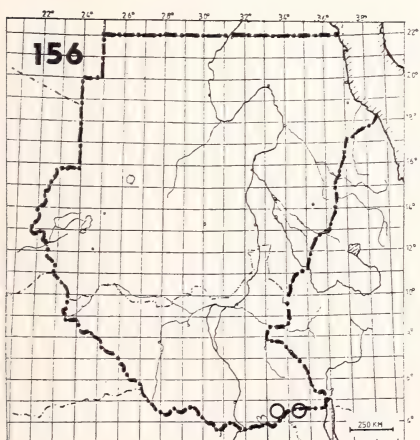
Francolinus lathami schubotzi

R NBR

rare

lowland forest, gallery forests

Remarks: Only recorded from the Tambura 5/27 and Bengengai 4/27 area (Cave & Macdonald 1955). No recent records



155 Yellow-necked Spurfowl (210)

Francolinus leucoscepus infuscatus

R NBR

fairly common

dry grass plains

Remarks: The nominate race could occur south of Suakin/Red Sea coast

156 Archer's Grey-wing (Smith's Francolin) (196)

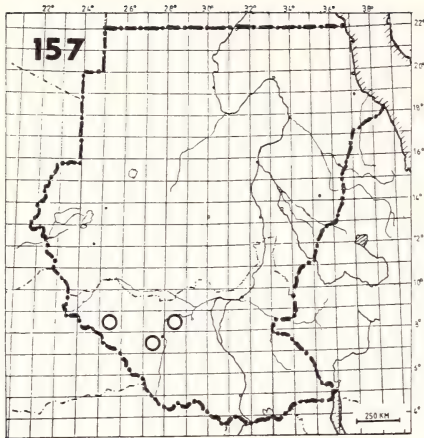
Francolinus levaillantoides archeri

R NBR

rare

dry rocky slopes with sparse grass

Remarks: No recent records since Macdonald & Cave 1948



157 Banded Francolin (192)

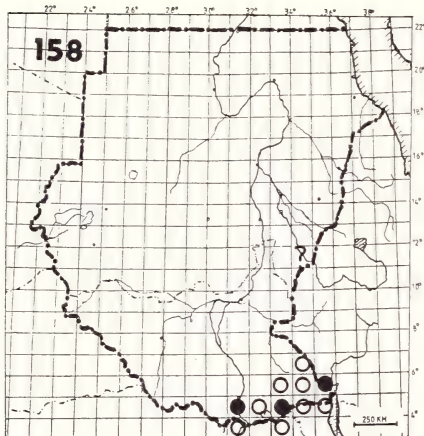
Francolinus schlegelii

R NBR (9, 10?)

uncommon to rare

heavily wooded grassland with ironstone clearings

Remarks: Always associated with "Ka"-trees (*Isoberlinia doka*)



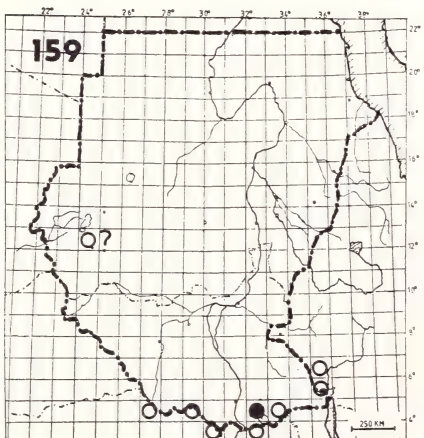
158 Crested Francolin (195)

Francolinus sephaena grantii

R BR 6, 12

fairly common

bushy grassland



159 Scaly Francolin (204)

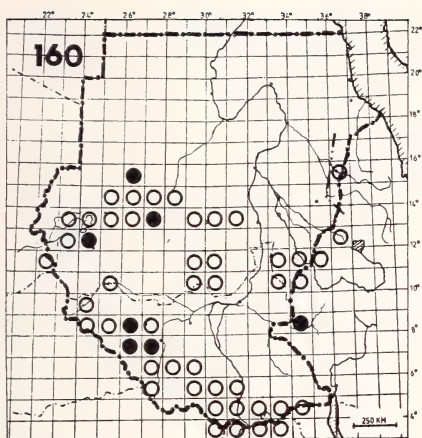
Francolinus squamatus schuetti

R BR (3, 11)

locally common

forest undergrowth, secondary growth and cultivation around highland and lowland forests

Remarks: The extralimital distribution from Jeb. Marra (Wilson 1982) needs confirmation!



160 Stone Partridge (214)

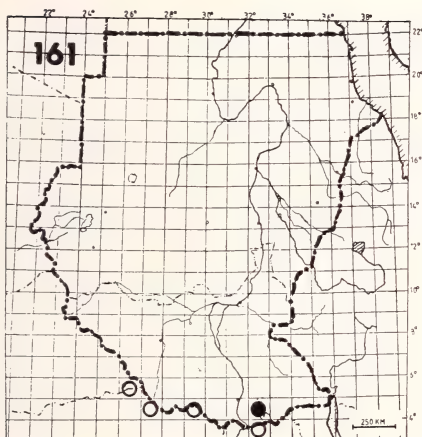
Ptilopachus petrosus florentiae (brehmi)

R BR 1, 2, 4, 10

common

grassy hills and ironstone country

Remarks: Birds of the ironstone country in Bahr el Ghazal are more reddish (*brehmi*). The race *major* should occur around Kassa-la but has not yet been recorded within our limits.



NUMIDIDAE — GUINEAFOWLS

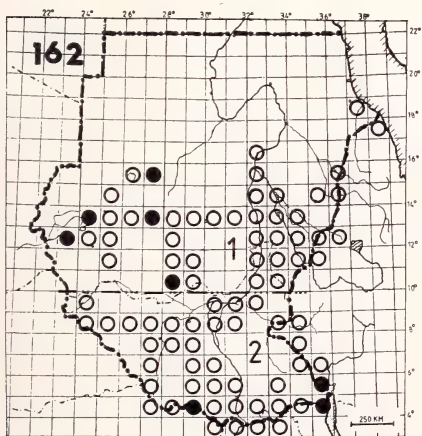
161 Crested Guineafowl (217)

Guttera pucherani sethsmithi

R BR 3, 11, 12

uncommon

lowland forest, gallery forest



162 Helmeted (Tufted) Guineafowl (216)

Numida meleagris

1) *N. m. meleagris*

R LM BR 8-10

locally common

acacia forest and thickets

2) *N. m. major*

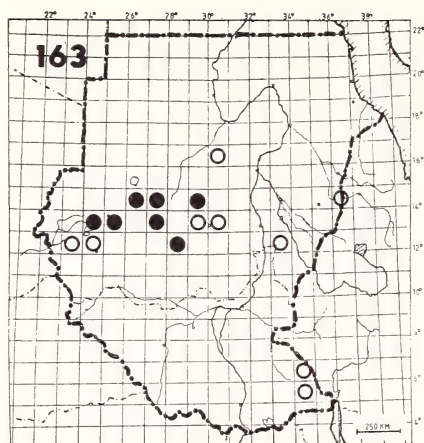
R BR 6, 10, 11

common

acacia woodland, often near water



Helmeted Guinea Fowl



TURNICIDAE — BUTTON QUAIL,
QUAIL PLOVER

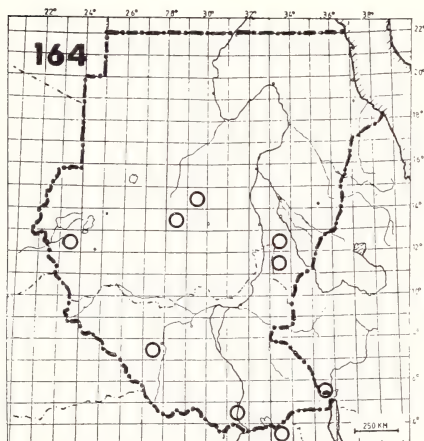
163 Quail Plover (367)

Ortyxelos meiffrenii

R? BR 1, 11, 12

locally common

dry grassland (haskanit grass *Cenchrus bi-florus*)



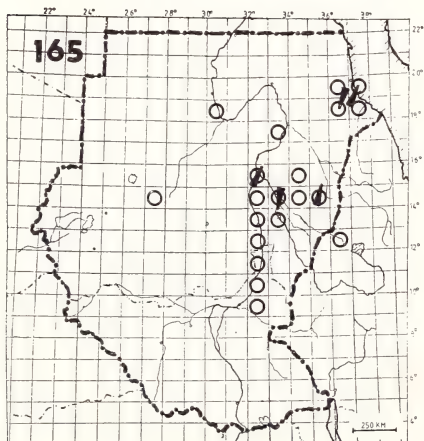
164 Button Quail (365)

Turnix sylvatica lepurana

LM AM? NBR

uncommon to rare and local
old cultivations and open grassland at low
altitude

Remarks: Status and movements not well
known because seldomly seen



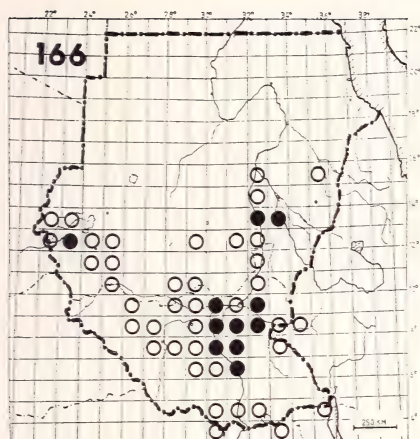
GRUIDAE — CRANES

165 Demoiselle Crane (246)

Anthropoides virgo

PM (9-4) W

very common on passage in the North
dry acacia grassland, often near water
Remarks: The wintering area is east of the
Nile between 14°N but has not fully been
detected so far. One recovery in 1858 from
Southern USSR to Old Dongola resulted
from a bird carrying a letter (Bub & Oelke
1981)



166 Crowned Crane (244)

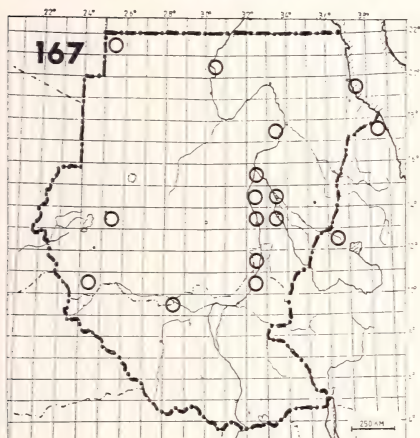
Balearica pavonina ceciliae

R LM BR 8-10

very common

marshes, dry margins of rivers and cultivations

Remarks: The subspecies *gibbericeps* could occur as a non-breeding visitor in the South



167 Common Crane (248)

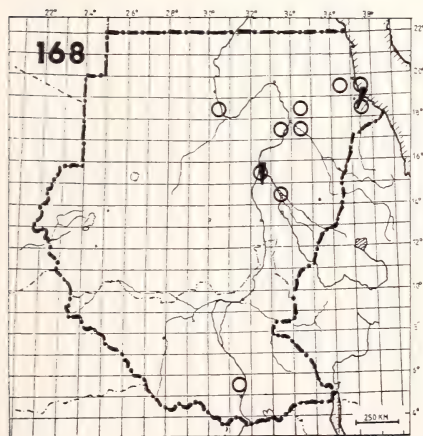
Grus grus

PM (10-2) W

uncommon and local

dry acacia grassland, cultivations

Remarks: Abundant prior to 1950, but now there are only a few small wintering populations known (Red Sea, Gezira)



RALLIDAE — RAILS, CRAKES

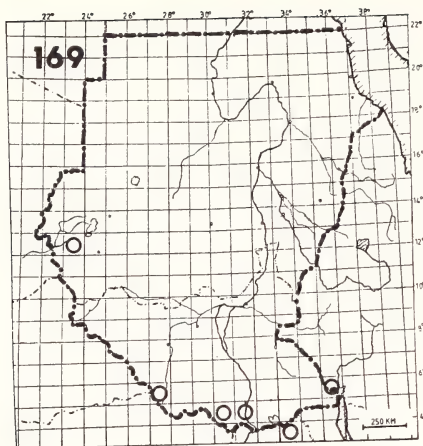
168 Corncrake (223)

Crex crex

PM (9-10, 4-5) A S

rare, locally common on autumn passage grassland

Remarks: Autumn passage at Khartoum and the Red Sea coast in September, only 2 spring-records Wad Medani (4) and Sanganeb (5)

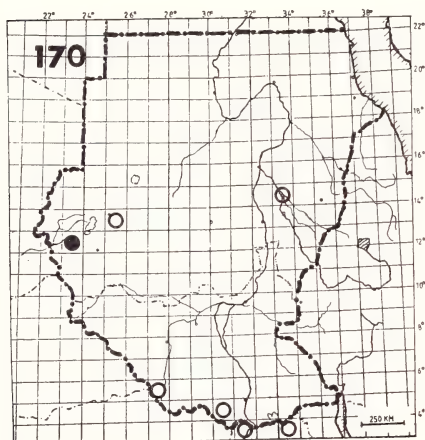
**169 African Crake (224)***Crex egregia*

AM (5-9) NBR (8)

rare and local

moist grassland

Remarks: Only a rainy season visitor, breeding suspected at Zarlingi. A specimen mentioned by Smith (1957) from Suakin IIs. 18/38 in the BM/Tring was not found and needs confirmation.

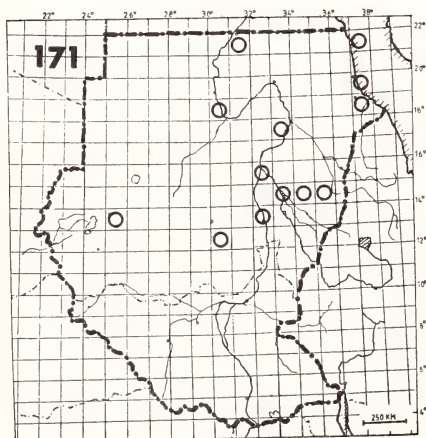
**170 Lesser Moorhen (240)***Gallinula angulata*

LM AM? BR 8

rare

Moist places with some open water

Remarks: Status and movements not well known

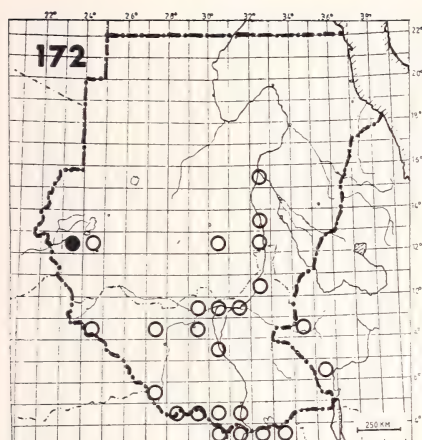
**171 Moorhen (239)***Gallinula chloropus chloropus*

PM (9-2) W

uncommon to rare

pools and swampy lakes with reeds

Remarks: The African race *meridionalis* could occur in the South



172 Black Crake (225)

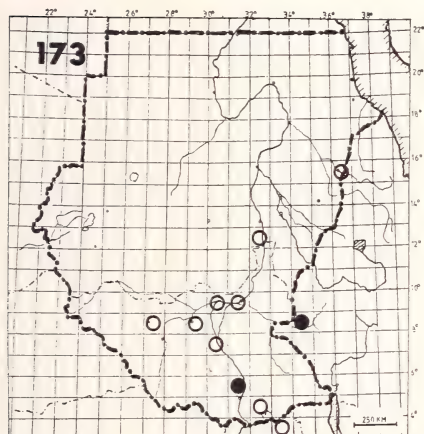
Limnocorax flavirostra

R BR 7, 9, 10

fairly common

marshy grassland, swamps and around ponds and lakes

Remarks: The most frequently seen crane



Black Crake

173 Allen's Gallinule (238)

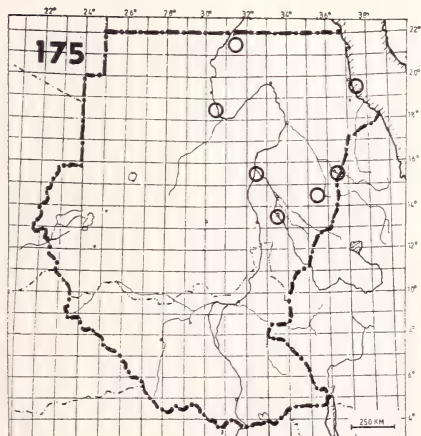
Porphyrio alleni

LM AM? (3-9) BR 7, 8

seasonally common but local

marshy swamps, reedbeds

Remarks: Seasonal movements not clear, probably only a rainy season visitor



174 Purple Gallinule (237)

no map

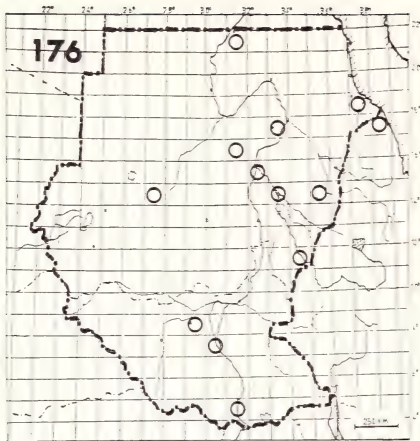
Porphyrio porphyrio (madagascariensis)

AM? NBR

rare

swamps

Remarks: Only one recent record from Kosti 13/32 with unknown status (F. Lambert)

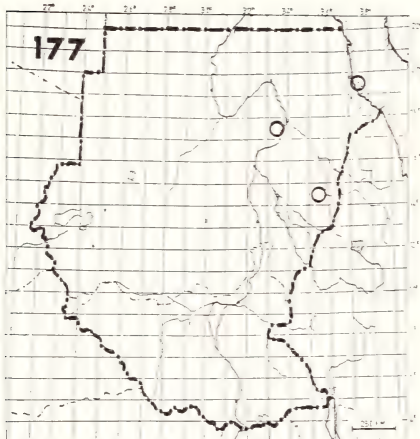
**175 Little Crake (229)***Porzana parva*

PM (9-11) A

rare

swamps, overgrown pools

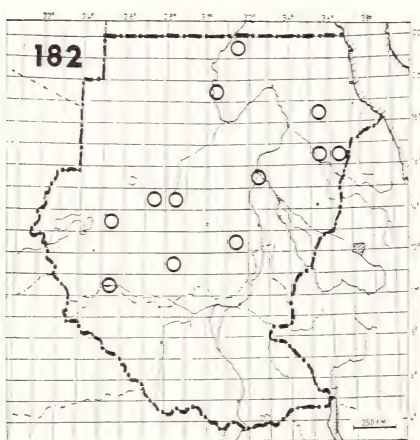
Remarks: Only recorded during autumn passage

**176 Spotted Crake (227)***Porzana porzana*

PM (9-10, 1-6) A W S

uncommon

swamps, moist grassland

**177 Baillon's (Lesser Spotted) Crake (228)***Porzana pusilla (pusilla)*

PM (9-10, 4) A S

rare

marshes and swamps, overgrown pools

Remarks: All records are most probably Pa-laeartic migrants (Nikolaus 1981)

178 African Water (Kafir) Rail (222)

no map

Rallus caerulescens

R NBR

uncommon to rare

thick secondary growth along rivers up to 3000 m

Remarks: Only recorded from Gilo/Imatong Mts. 4/32 in March and December (Nikolaus 1979a)

179 Chestnut-tailed Pygmy Crake (230)

no map

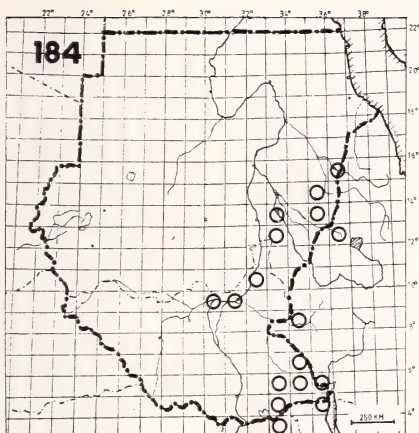
Sarothrura affinis antonii

R? BR 4

rare

mountains; short grassland

Remarks: One pair in breeding condition was collected at Kipia/Imatong 3/32 (Cave 1939)



180 Buff-spotted Pygmy Crake (236)

no map

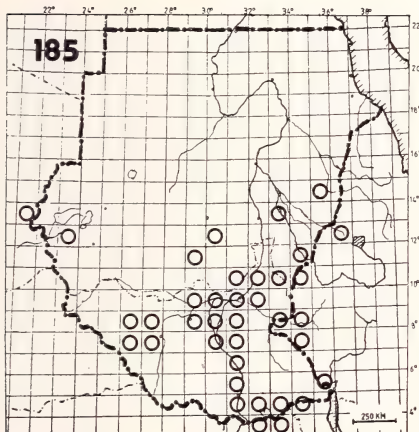
Sarothrura elegans

R? (1, 10) NBR

rare

open forests and thickets

Remarks: Only recorded from Yei (October) 4/30 and Torit (January) 4/33 (Macdonald & Cave 1948)



181 White-spotted Pygmy Crake (235)

no map

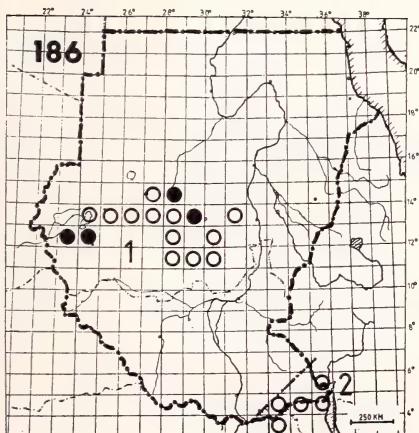
Sarothrura pulchra centralis

R? NBR

rare

swampy localities in dense forests

Remarks: Only one record from Bengengai 4/27 (Cave & Macdonald 1955)



182 Coot (241)

Fulica atra atra

PM (10-2) W

uncommon

lakes, pools and dams

Remarks: More common west of the Nile, always in small numbers

OTIDIDAE — BUSTARDS

183 Houbara Bustard (254)

no map

Chlamydotis undulata macqueenii

PM (11)

vagrant

sandy and stony grassplains

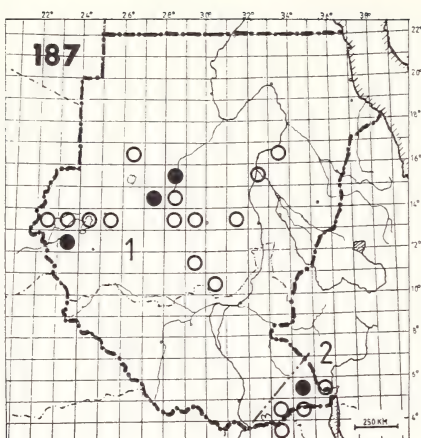
Remarks: Only once recorded from Sanganeb Lighthouse 19/37 November 1920 (Mackworth-Praed & Grant 1952), the nominate form is expected in the north west but no records could be traced

184 Hartlaub's Bustard (259)

Eupodotis hartlaubii

R LM NBR

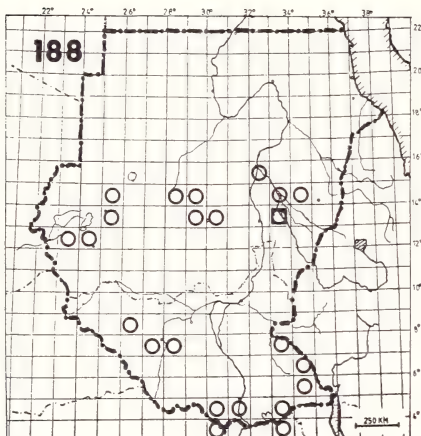
fairly common but local



186 Buff-crested Bustard (257)

Eupodotis ruficrista

- 1) *E. r. savilei*
R LM BR 7, 8
fairly common to uncommon
bush and light woodland
- 2) *E. r. gindiana*
R LM NBR
uncommon
dry thornbush country



187 White-bellied (Senegal) Bustard (256)

Eupodotis senegalensis

- 1) *E. s. senegalensis*
R LM BR 7
uncommon
grass and open bush country
- 2) *E. s. canicollis*
R LM BR 4
uncommon
dry acacia grassland and open woodland

188 Denham's Bustard (251)

Neotis denhami denhami

acacia short grassland

Remarks: Numbers have decreased in the northern part of its distribution

185 Black-bellied Bustard (258)

Eupodotis melanogaster

R LM NBR

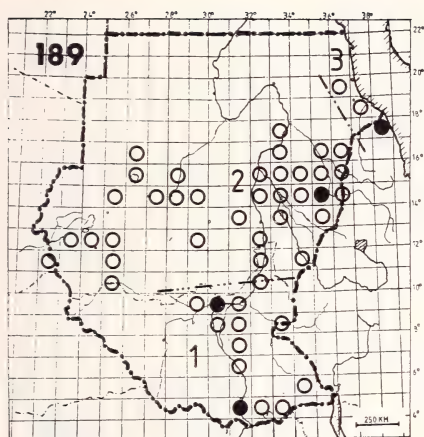
fairly common

open woodland and bushed tall grassland

Remarks: Some birds migrate north during the rains



Arabian Bustard



LM AM? (7-5) BR 1, 2

uncommon to rare

open grassland, bush and tree savanna

Remarks: Migrating north with the rains

□ *Neotis burchellii* is considered to be a black-throated variety of this species

189 Arabian Bustard (249)

Otis arabs

1) *O. a. butleri*

R LM BR 2, 3

fairly common

open grassland with few trees

2) *O. a. stieberi*

LM BR 4, 5

uncommon

open dry grassland and bush savanna

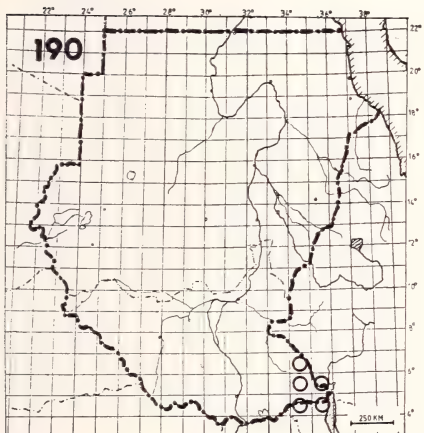
3) *O. a. arabs*

LM NBR

rare

dry grass plains and acacia bush savanna

Remarks: All birds tend to follow the rains, *A. o. butleri* probably moves to the Turkana-basin, while the other subspecies move north. *A. o. stieberi* moves north in June and south in October/November. Numbers have decreased because of hunting pressure.



190 Kori Bustard (250)

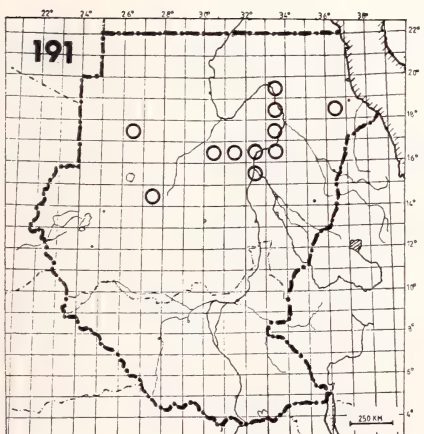
Otis kori struthiunculus

LM NBR

fairly common

dry open grassplains

Remarks: Possibly only a dry-season visitor



191 Nubian Bustard (253)

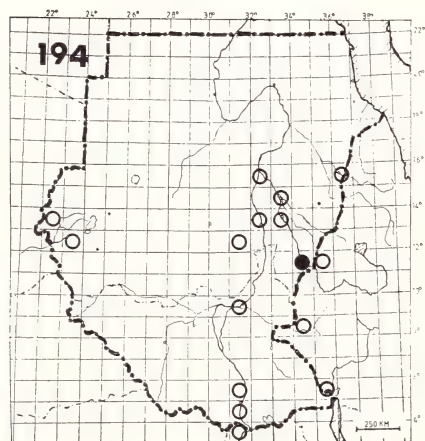
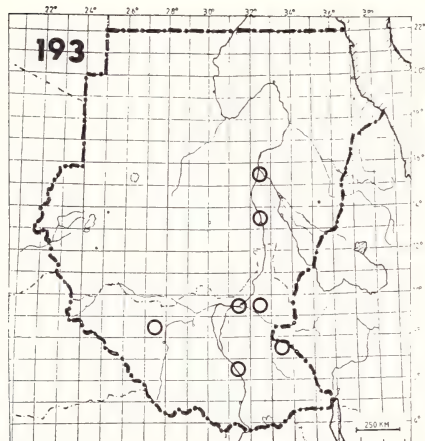
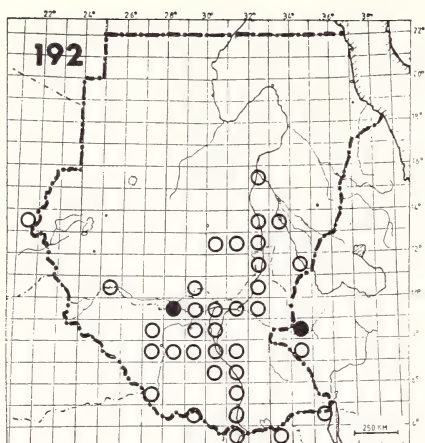
Neotis nuba

R? LM NBR

rare

arid short grassland and desert scrub

Remarks: Very little known



JACANIDAE — JACANAS

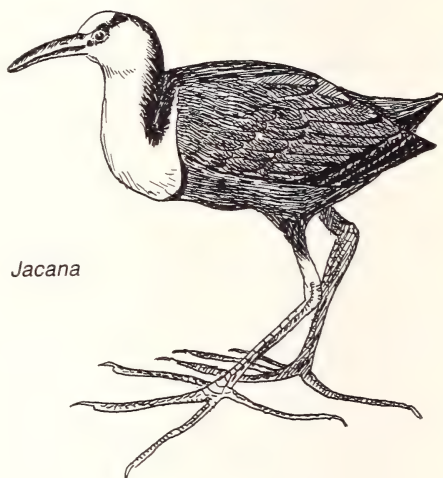
192 Jacana (264)*Actophilornis africanus*

LM BR 7, 8

very common

swamps and open water with floating vegetation

Remarks: Distinct movements with the rain

*Jacana***193 Lesser Jacana (265)***Microparra capensis*

LM NBR

rare

floating vegetation on lakes and large rivers

Remarks: Migrating north during the rains

ROSTRATULIDAE — PAINTED SNIPES

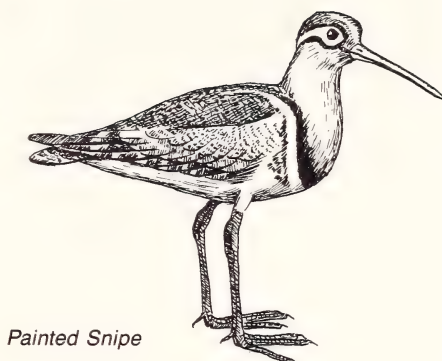
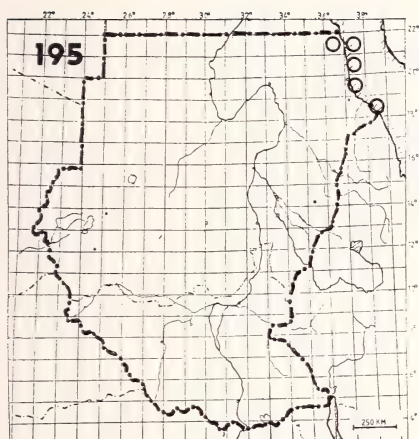
194 Painted Snipe (297)*Rostratula benghalensis benghalensis*

R? LM AM? BR 4, 5

uncommon and local

swamps with mudbanks and thick vegetation

Remarks: Little information on status and movements



Painted Snipe

HAEMATOPODIDAE — OYSTERCATCHERS

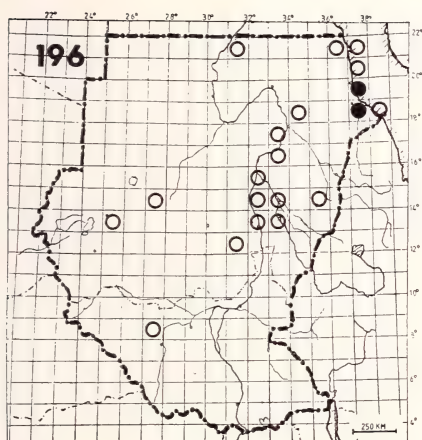
195 Oystercatcher (294)

Haematopus ostralegus (longipes)

PM (12-5) W

rare

littoral habitats preferring coral reefs



CHARADRIIDAE — PLOVERS

196 Kentish Plover (269)

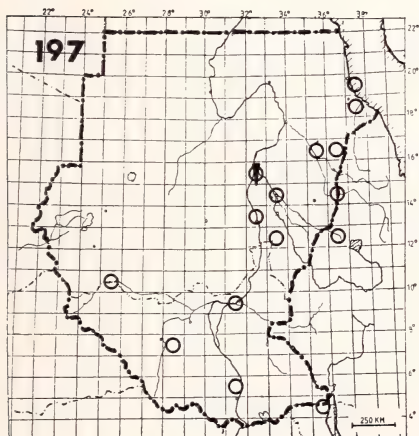
Charadrius alexandrinus alexandrinus

PM (8-3) R W BR 5-7

locally common, rare elsewhere

mudbanks of the White Nile, muddy pools,
mudflats along the coast

Remarks: It regularly winters in numbers
along the White Nile south to about 13°N.
There is a resident population along the
Red Sea coast.



197 Caspian Plover (277)

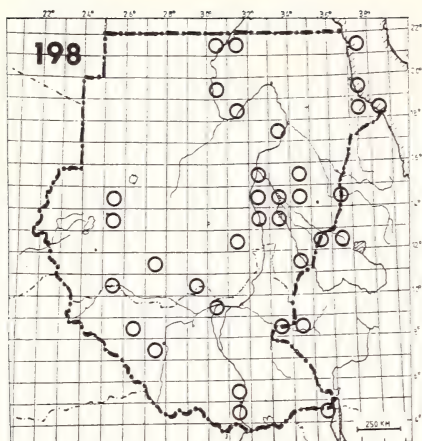
Charadrius asiaticus

PM (8, 10-3) A W S

locally common

short grass plains

Remarks: Distinct passage in August along
the Nile, wintering birds arrive in October.
Nothing is known about these two different
populations



198 Little Ringed Plover (267)

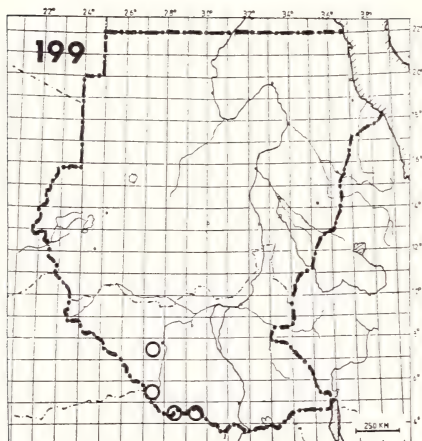
Charadrius dubius curonicus

PM (9-4) W

uncommon and local

muddy river banks, open grassland near water and acacia woodland near water (Sunt-forests)

Remarks: One recovery from Germany (GDR) to Juba



199 Forbes' Plover (273)

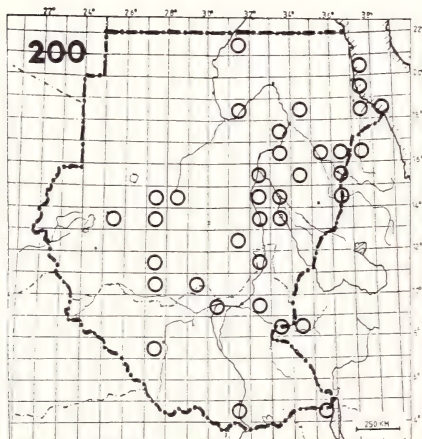
Charadrius forbesi

LM AM? (7-9) NBR (7, 8)

uncommon and local

open short grass ironstone patches within tall grass woodland

Remarks: Birds observed in July and August showed all signs of breeding, but nests or young could not be found



200 Ringed Plover (266)

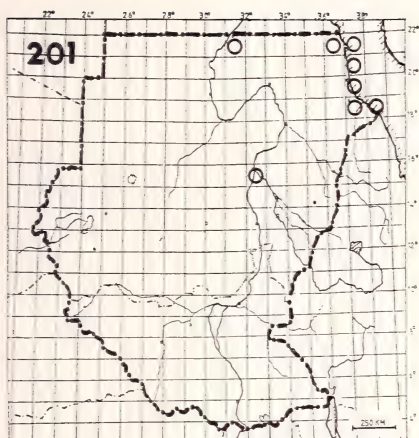
Charadrius hiaticula tundrae

PM (9-5) A W S

common

coast; any open inland water

Remarks: Most birds are probably passing through, but some overwinter



201 Great Sandplover (275)

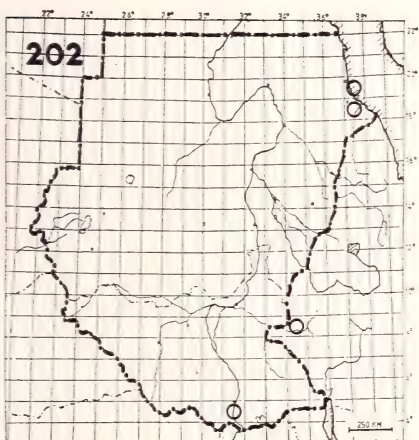
Charadrius leschenaultii

PM (8-4) R? W SU NBR

common, rare inland

all littoral habitats, large rivers with open shore

Remarks: Some birds oversummer regularly along the coast. One bird ringed on the Red Sea was recovered breeding in Syria



202 Mongolian Sandplover (274)

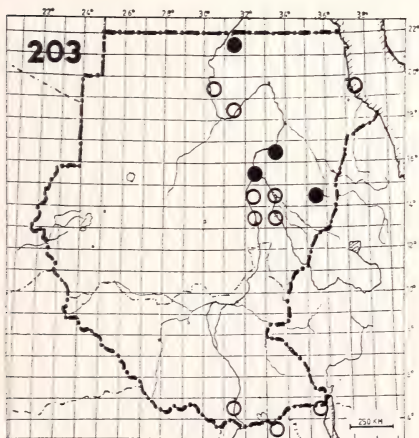
Charadrius mongolus atrifrons

PM (10-1) A W

uncommon on coast, rare inland

littoral habitats and large rivers

Remarks: A few winter on the coast regularly



203 Kittlitz's Sandplover (271)

Charadrius pecuarius pecuarius

R LM PM? (10-3) BR 4, 5

fairly common but local

short grassland and fields near water

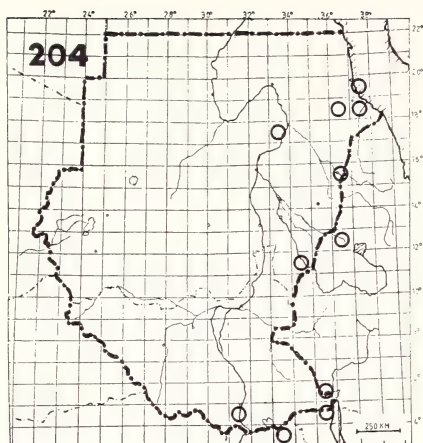
Remarks: There is a marked increase in numbers during the winter

(Dotterel 276)

no map

Charadrius morinellus

The occurrence of this species is unlikely and the only record from the Blue Nile is uncertain.

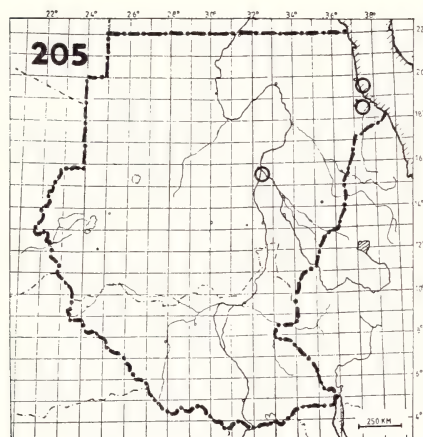
**204 Three-banded Plover (272)***Charadrius tricollaris tricollaris*

LM AM NBR

uncommon

muddy pools and coastal creeks as well as small mountain streams with little water

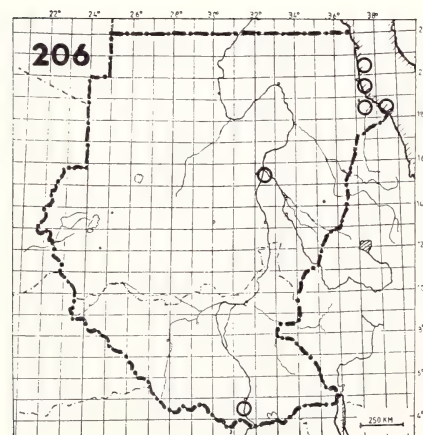
Remarks: Probably non-breeding visitors from Ethiopia

**(Golden Plover —)**

no map

Pluvialis apricaria

The bird recorded by A.L. Butler from Khartoum 12.10.1905 (Hogg 1984) was a Lesser Golden Plover

**205 Lesser Golden Plover (278)***Pluvialis dominica fulva*

PM (9-11, 1) W

rare

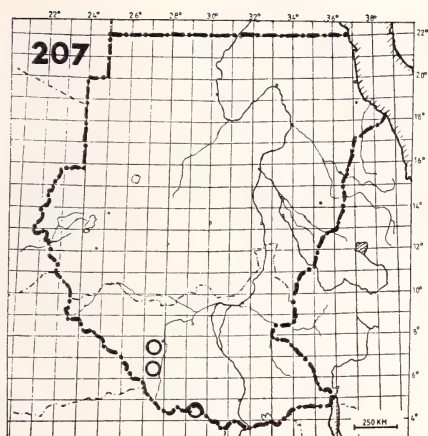
open muddy shore on coast and Nile

Remarks: Always small numbers, mainly singles, easily overlooked

206 Grey Plover (279)*Pluvialis squatarola*

PM (9-5) W

fairly common, rare inland littoral habitats, large rivers



207 White-headed Plover (290)

Vanellus albiceps

R NBR

rare

sandy rivers with rocky islands



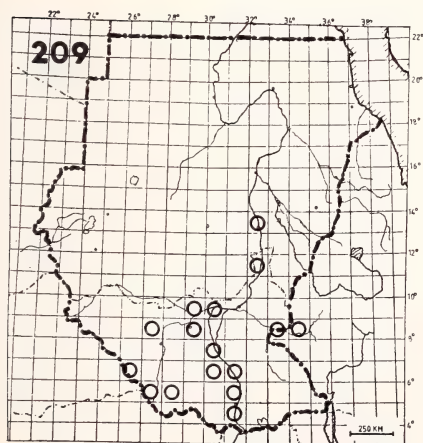
208 Crowned Plover (281)

Vanellus coronatus coronatus

R LM NBR

fairly common

dry open thornbush country



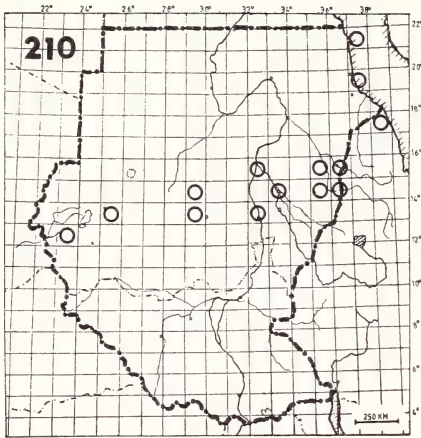
209 Long-toed Plover (293)

Vanellus crassirostris crassirostris

R NBR

common

confined to larger permanent water with floating vegetation

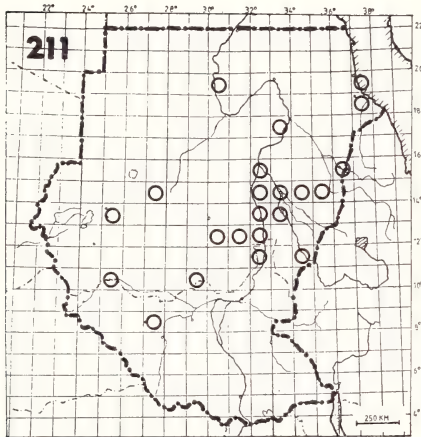
**210 Sociable Plover (284)***Vanellus gregarius*

PM (10-3) W

formerly uncommon, now rare

dry areas with water nearby

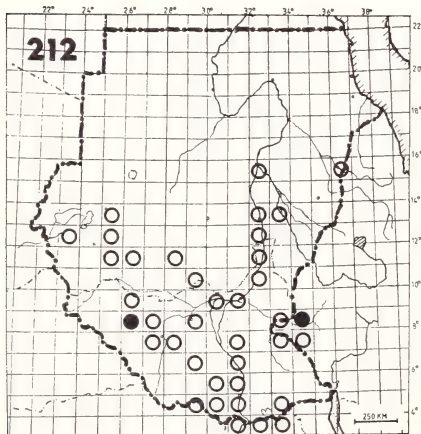
Remarks: The status has changed distinctly in recent times (Nikolaus & Hamed 1984)

**211 White-tailed Plover (285)***Vanellus leucurus*

PM (10-3)

uncommon

wet grassland and irrigated farmland

**(Black-winged Plover 283)**

no map

Vanellus melanopterus

There is no record from Sudan (Cave & Macdonald 1955)

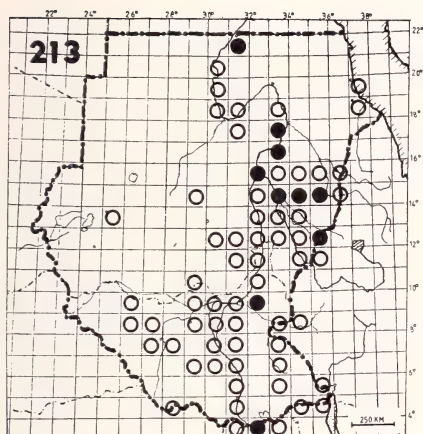
212 Wattled Plover (291)*Vanellus senegallus senegallus*

R LM BR 3

fairly common

damp localities in savanna and open grassland

Remarks: Some migrate north during the rains



213 Spur-winged Plover (286)

Vanellus spinosus

R LM PM? (10-2) W BR 2-5

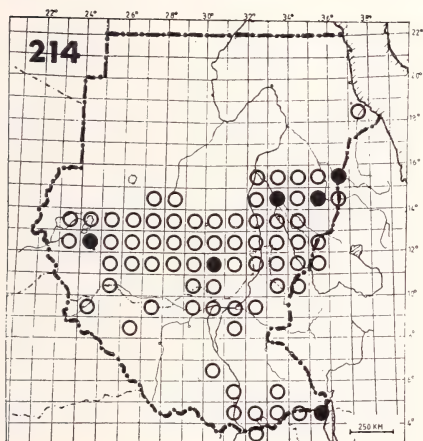
common

open water, swamps, irrigated farms

Remarks: Wintering flocks along the Nile around Khartoum are most probably of Palearctic origin



Spur-winged Plover



214 Black-headed Plover (292)

Vanellus tectus tectus

R LM BR 1, 4, 5, 9, 12

common

arid and semi-arid grassland and acacia bushland

215 Lapwing (280)

Vanellus vanellus

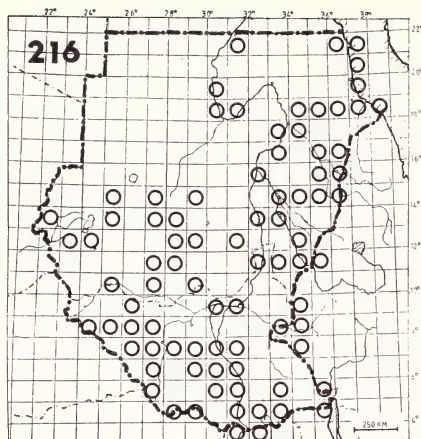
PM (12-1) W

vagrant

short grassland

Remarks: Sudan is south of its regular wintering range (Hogg 1984)





SCOLOPACIDAE — SANDPIPERS,
SNIPES

216 Common Sandpiper (312)

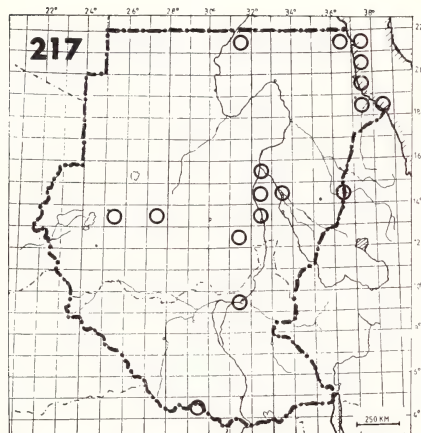
Actitis hypoleucos

PM (7-5) A W S

common

any kind of water and wetland habitat

Remarks: Two birds ringed in South Africa and Zimbabwe were recovered in South Sudan on spring passage



217 Curlew (321)

Numenius arquata arquata/orientalis

PM (8-5) W SU

common on Red Sea but always in small numbers, rare inland

sandy and muddy coastal creeks and lagoons, shallow lakes and riverbanks

Remarks: It is not clear which subspecies are involved



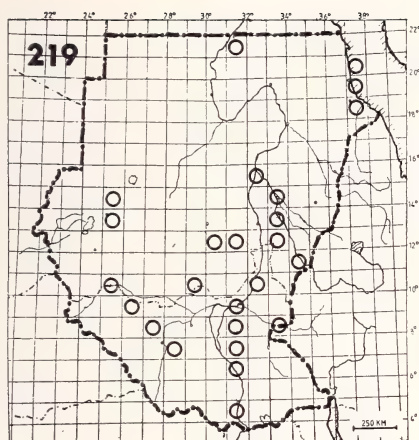
218 Whimbrel (322)

Numenius phaeopus phaeopus

PM (7-10, 12, 3-4) A W S

uncommon on Red Sea; vagrant inland littoral habitats, large rivers

Remarks: Exceptionally recorded from Khartoum on autumn passage (Hogg 1974)



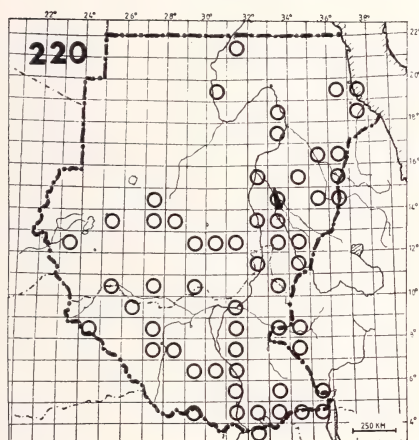
219 Spotted Redshank (316)

Tringa erythropus

PM (8-4) W

uncommon to rare, locally common
flooded vegetation, sandy rivers and muddy coast

Remarks: Generally single, but up to a few hundred winter at Aweil rice scheme from August onwards



220 Wood Sandpiper (314)

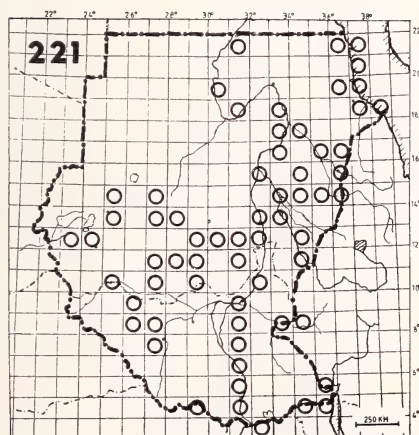
Tringa glareola

PM (7-5) A W S

common

swampy grassland, any wetland habitat on passage

Remarks: Some birds move further south from November onwards. One bird ringed at Juba was recovered in USSR (66.30N, 70.30E)



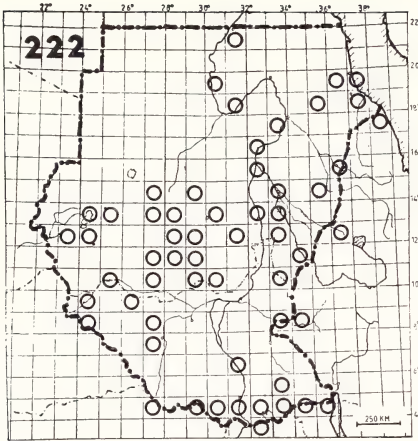
221 Greenshank (318)

Tringa nebularia

PM (6-7, 8-5) A W S SU

common but generally in small numbers
littoral habitats, sandy rivers and wetlands

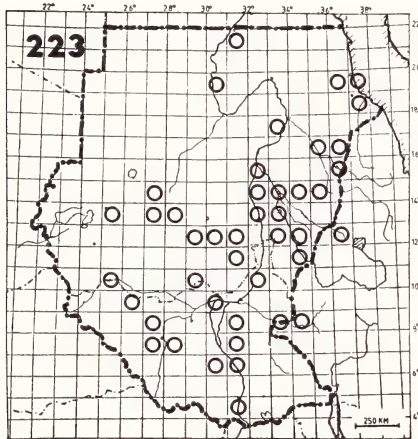
Remarks: Regular summer migration in June/July, probably of 1st-year birds, around Khartoum and Wad Medani

**222 Green Sandpiper (313)***Tringa ochropus*

PM (7-4) A W S SU

common on passage, uncommon in winter savanna and forest streams. On migration any water including temporary rainpools

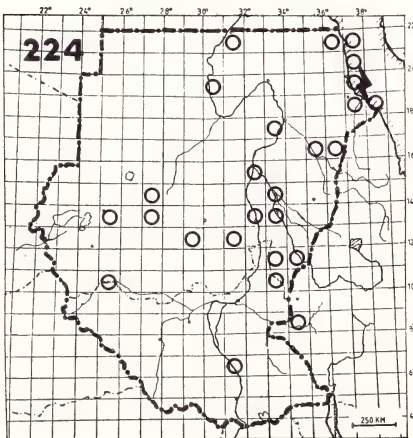
Remarks: Never flocks

**223 Marsh Sandpiper (317)***Tringa stagnatilis*

PM (8-4) A W S SU

very common inland, uncommon on coast marshy vegetation, sandy rivers and coastal flats

Remarks: No distinct passage, even though many birds pass through

**224 Redshank (315)***Tringa totanus totanus/eurhinus*

PM (9-4) A W S

common on coast, uncommon inland littoral habitats as well as open mudflats

Remarks: It is not clear in which proportions the two races are involved

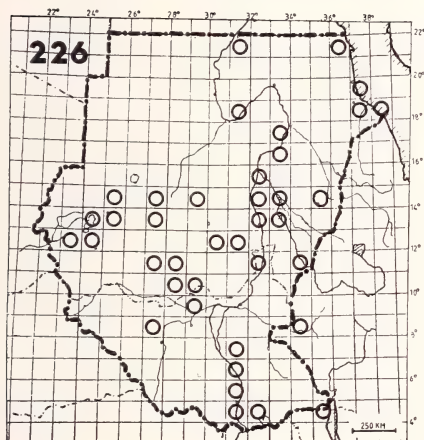


225 Terek Sandpiper (311)

Xenus cinereus

PM (8-5) A W S SU

common on coast; rare inland
littoral habitats, occasionally lakes and
large rivers



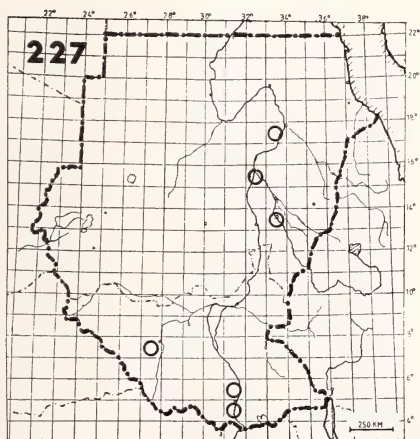
226 Common Snipe (298)

Gallinago gallinago gallinago

PM (9-4) A W S

common
marshy grassland

Remarks: Even though not clear from the
map, there is a large wintering population
in the Sudd. The first birds arrive in late
August.



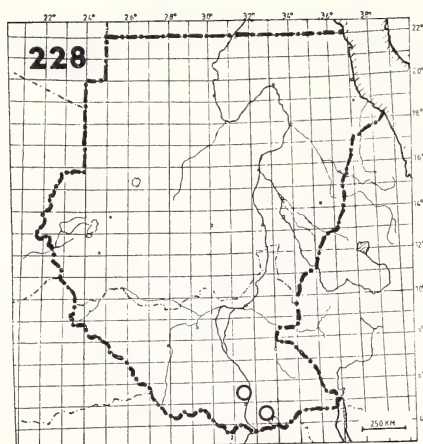
227 Great Snipe (299)

Gallinago media

PM (9-11, 4) A S

uncommon
grassy marshes near larger rivers

Remarks: Probably commoner than records
suggest. One bird ringed near Juba was re-
covered near Moscow/USSR

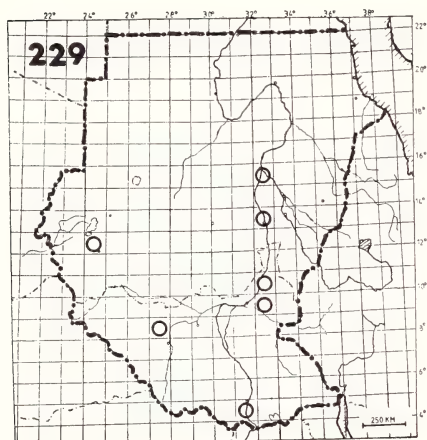
**228 African Snipe (300)***Gallinago nigripennis aequatorialis*

R? A? (4, 6, 10) NBR

uncommon to rare

wet grassland and swamps at higher altitude

Remarks: It might be resident on Imatong Mts., a wanderer to low altitude

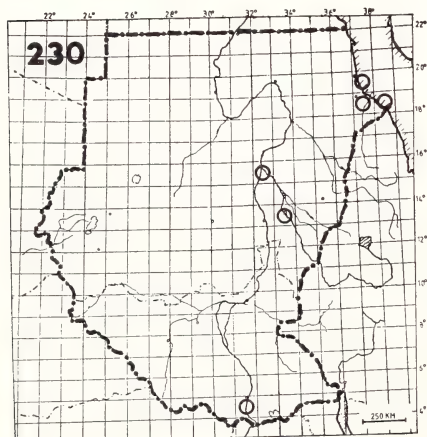
**229 Jack Snipe (302)***Lymnocyrtus minimus*

PM (10-1, 4) A W S

uncommon

marshy grassland and swamps

Remarks: numbers changing annually

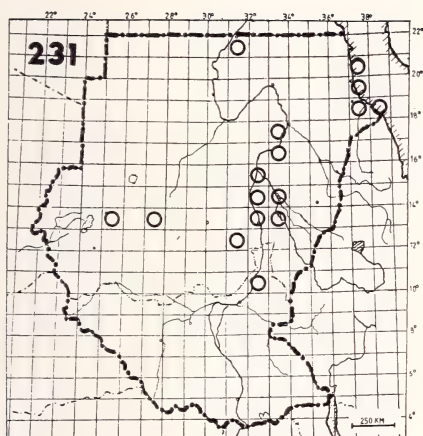
**230 Sanderling (308)***Calidris alba*

PM (9-12, 4-5) A S

uncommon, rare inland

sandy shorelines

Remarks: So far records are only for autumn and spring only, but wintering on the Red Sea coast is likely

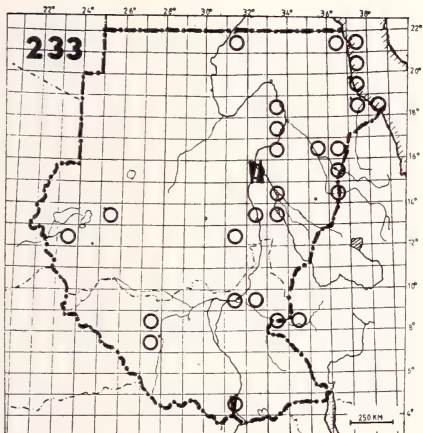
**231 Dunlin (304)***Calidris alpina alpina*

PM (9-4) W

common

littoral and wetland habitats

Remarks: Wintering regularly south to 13°N

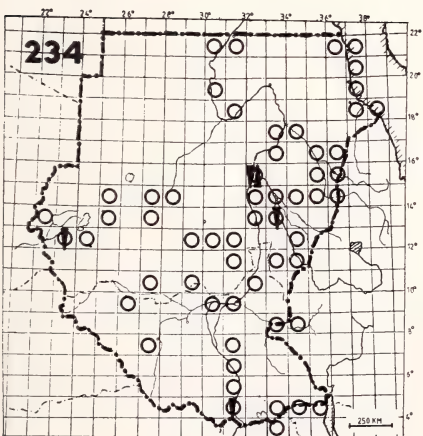
**233 Curlew Sandpiper (303)***Calidris ferruginea*

PM (8-5) A W S SU

common

large muddy riverbanks and littoral habitats

Remarks: Many first year birds oversummer at Khartoum and Red Sea; in Darfur only on autumn passage

**234 Little Stint (305)***Calidris minuta*

PM (8-5) A W S SU

very common

littoral habitats, open mudflats and small pools

Remarks: Some oversummer along the Nile and the Red Sea. One ringed at Juba was controlled in Kenya

no map

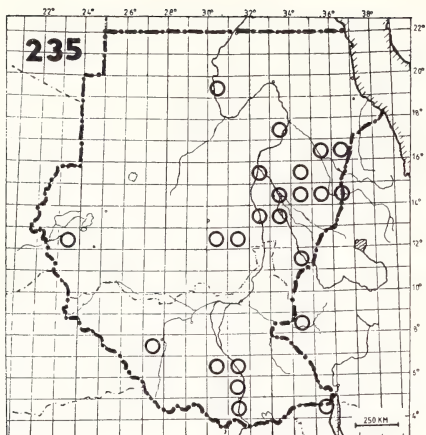
232 Knot (307)*Calidris canutus (canutus)*

PM (3, 7) A S

vagrant

mudbanks along large rivers

Remarks: Only twice recorded from Khartoum 15/32 (Hogg 1984, A. Pettet)

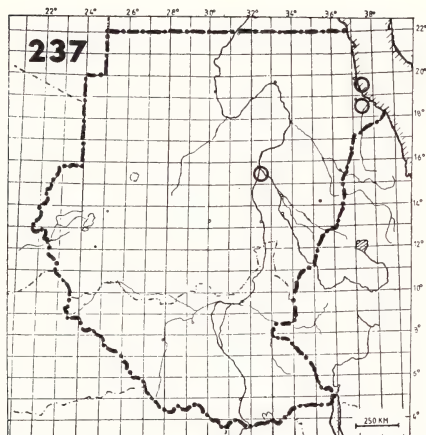
**235 Temminck's Stint (306)***Calidris temminckii*

PM (8-5) W

uncommon

marshy grassland

Remarks: Always in small numbers

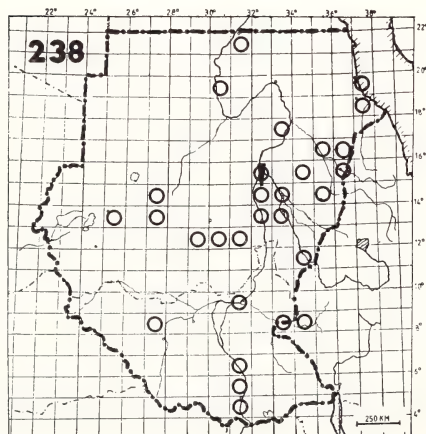
**236 Broad-billed Sandpiper (307B) no map***Limicola falcinellus falcinellus*

PM (8-9, 4) A S

rare

muddy ground on irrigation schemes and rivers

Remarks: Only recorded from Khartoum 15/32 in autumn and spring (A. Pettet) and at Aweil 8/27 (August) (Nikolaus 1979)

**237 Bar-tailed Godwit (320)***Limosa lapponica lapponica*

PM (8-9, 4) A S

rare on coast, vagrant to the Nile littoral habitats

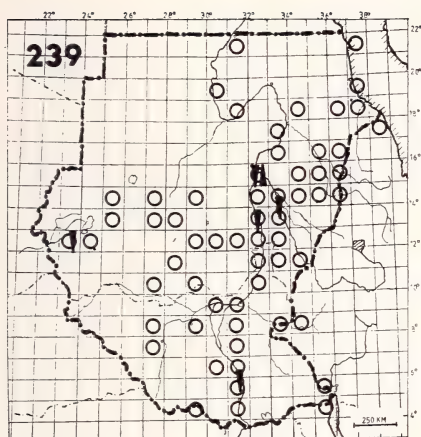
Remarks: The record from Um Badr 14/27 (Mackenzie 1955) is rejected. 4 birds were recorded in spring 1980 at Khartoum (A. Pettet)

238 Black-tailed Godwit (319)*Limosa limosa limosa*

PM (1-12) A W S SU

very common on the White Nile at Khartoum; uncommon elsewhere
irrigation schemes, shallow riverbanks, lakes and pools

Remarks: 7000 birds wintered in 1983 on White Nile Khartoum-Jebel Aulia dam; many first year birds oversummer.

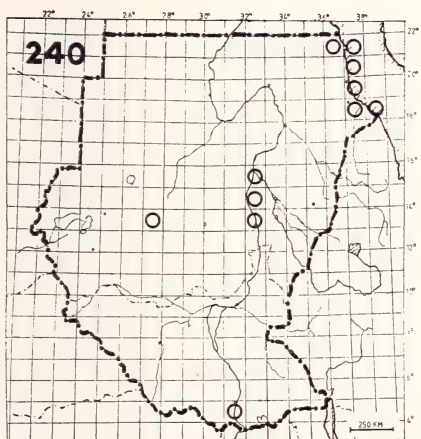


239 Ruff (309)

Philomachus pugnax

PM (8-5) A W S SU

abundant; fairly common on the coast any wet habitat and green short grassland
Remarks: The most numerous wader in Sudan. In Winter ♂♂ prefer green habitats, while ♀♀ are most common on the mudbanks of the Nile. Mainly first year birds oversummer. Recoveries are from Sudan to Algeria and USSR (120°E) as well as within Sudan. Birds from Sweden and Finland were recovered in Sudan.

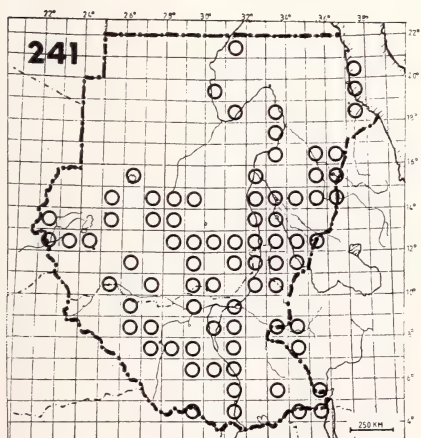


240 Turnstone (310)

Arenaria interpres interpres

PM (9-4) A W S

common on coast; uncommon inland littoral habitats and large rivers and lakes
Remarks: Inland regular autumn passage in October/November, a few winter along the Nile



RECURVIROSTRIDAE — STILTS, AVOCETS

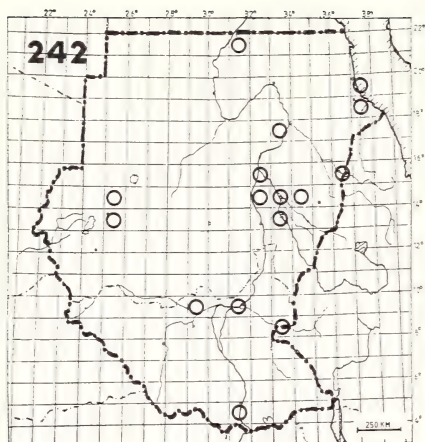
241 Black-winged Stilt (296)

Himantopus himantopus himantopus

PM (9-4) AM? A W S SU NBR

common

swamps, rivers, shallow lakes and coast
Remarks: Most are expected to be of Palaearctic origin and a number oversummer. Breeding has not been recorded. More information is needed on status and origin

**242 Avocet (295)***Recurvirostra avosetta*

PM (10-3) AM? W SU NBR

uncommon and local

muddy riverbanks, lakes and coastal bays

Remarks: All birds are expected to be of Palearctic origin; first year birds (up to 100) oversummer on the White Nile at Khartoum

PHALAROPIDAE — PHALAROPES

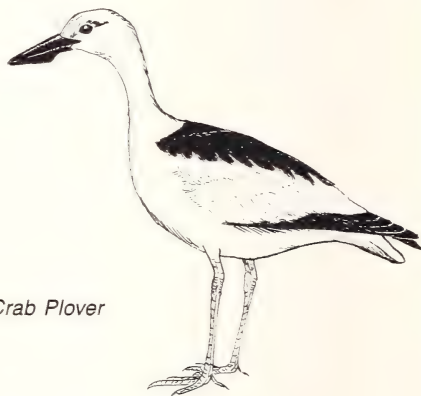
243 Red-necked Phalarope (323)*Phalaropus lobatus*

PM (12-4) W

rare

large rivers and open lakes

Remarks: A few winter regularly at Khartoum, White Nile. The records of phalaropes from Sherkeila and Um Badr (Hogg 1984) probably refer to this species

*Crab Plover*

DROMADIDAE — CRAB PLOVERS

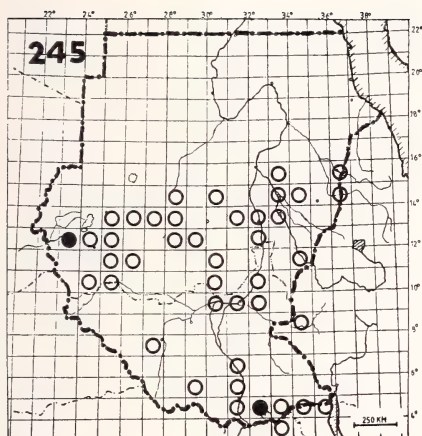
244 Crab Plover (335)*Dromas ardeola*

AM (4-9) BR 5, 6

common

sandy littoral habitats

Remarks: Breeding on sandy islands near the coast



BURHINIDAE — THICKNEES

245 Spotted Thicknee (262)

Burhinus capensis maculosus

R BR 2, 5

fairly common

dry bush savanna and open woodland

Remarks: Nocturnal, rests during day

246 Stone Curlew (260)

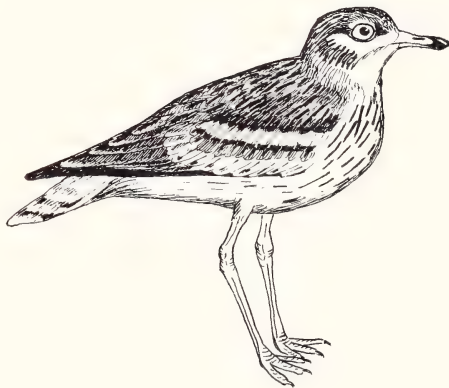
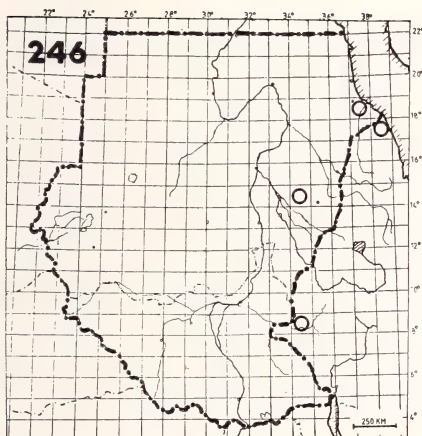
Burhinus oedicnemus oedicnemus/saharae

PM (10-3)

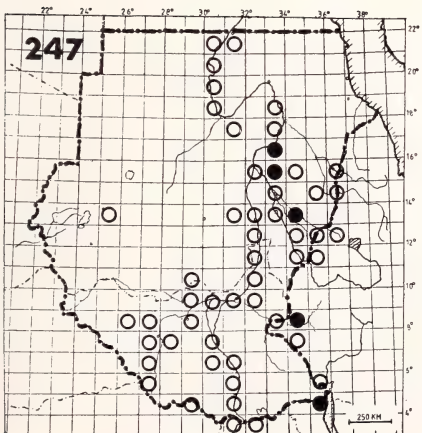
uncommon to rare

coastal scrub, bushland

Remarks: Very little is known about habitat, abundance and migratory movements of both races



Stone Curlew



247 Senegal Thicknee (261)

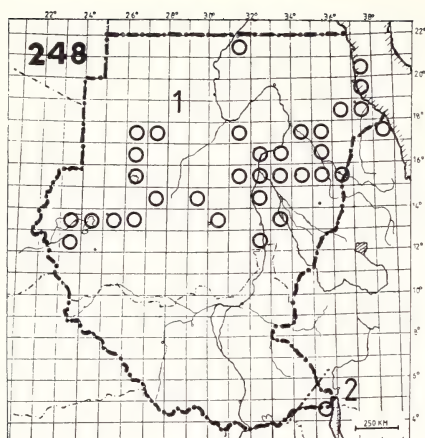
Burhinus senegalensis

R LM BR 3, 4, 11, 12

common

large rivers and lakes

Remarks: Always associated with water, resting during daytime along riverbanks



GLAREOLIDAE — COURSERS,
EGYPTIAN PLOVER, PRATINCOLES

248 Cream-coloured Courser (325)

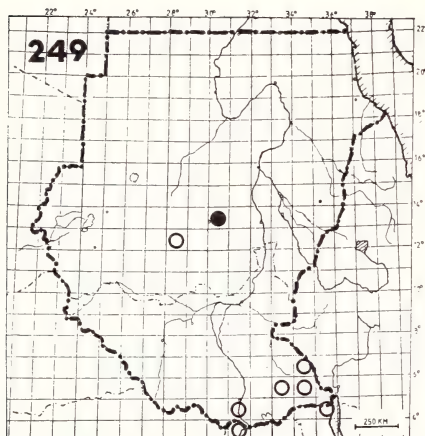
Cursorius cursor

1) *C. c. cursor*

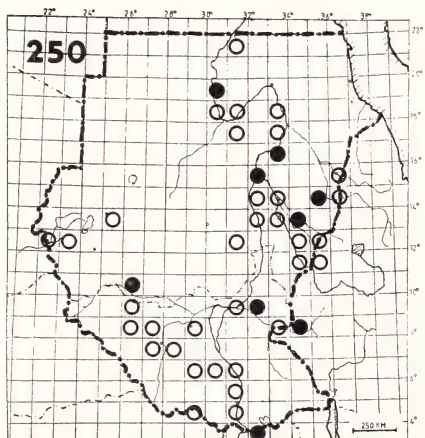
PM (10-4) R? W NBR
fairly common in small parties
arid short grass plains

2) *C. c. littoralis*

R? LM NBR
rare
acacia short grassland and open short
grassplains



Cream-coloured Courser



249 Temminck's Courser (326)

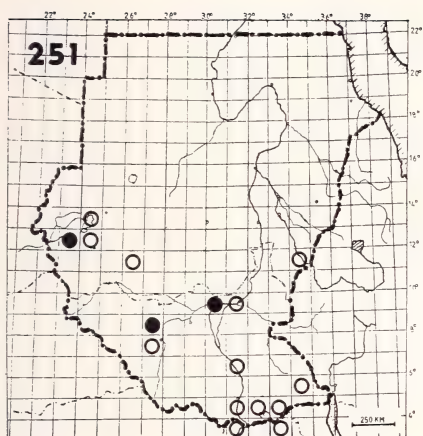
Cursorius temminckii

AM LM? (10, 2, 3) BR 6, 7
uncommon
sandy and stony scrub country with short
grass
Remarks: Little known about status and
movements

250 Egyptian Plover (334)

Pluvianus aegyptius

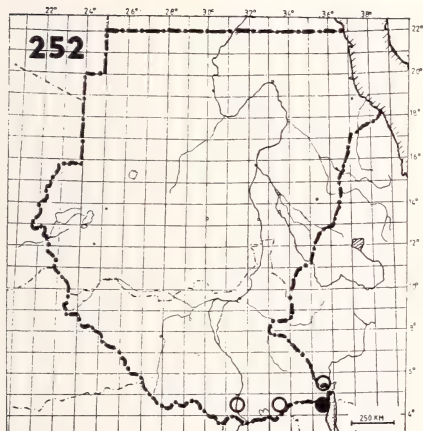
LM R? BR 1-5



Egyptian Plover

common
rivers and lakes with sandbanks and sandy banks

Remarks: Two birds ringed at Gambela/Ethiopia in November and April were recovered at Kosti (August) and Khartoum (September)



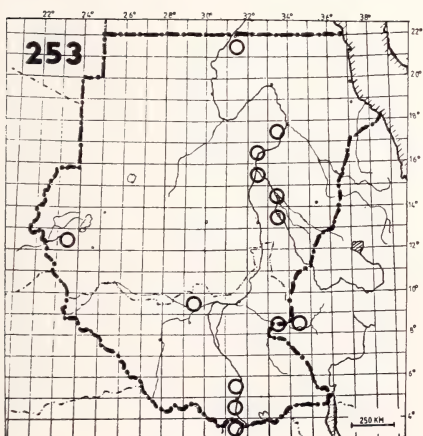
251 Violet-tipped (Bronze-winged) Courser (329)

Rhinoptilus chalcopterus

AM? LM BR 3-5

uncommon, often in small parties
dry wood and bushland

Remarks: Some birds move north to breed before the rainy season



252 Heuglin's Courser (328)

Rhinoptilus cinctus cinctus

LM BR 6

rare

dry acacia bushland

Remarks: The only dated records are for December (P. Dare) and June (LACM)

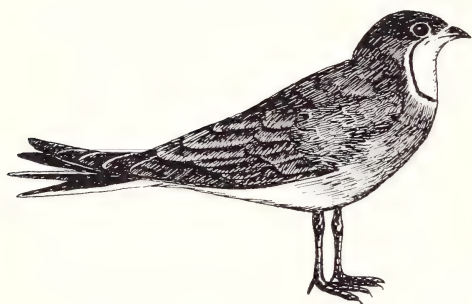
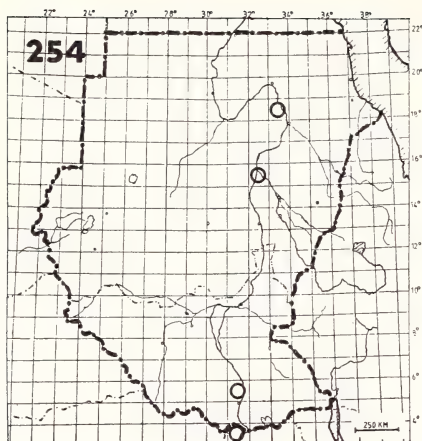
253 Black-winged Pratincole (331)

Glareola nordmanni

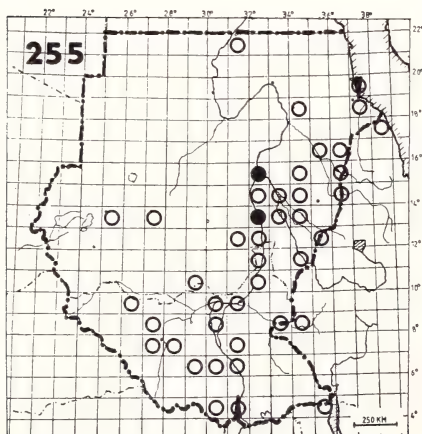
PM (9-1, 3-4) A W S

uncommon; locally very common
resting on sandbanks of large rivers, irrigation schemes, swampy grassland

Remarks: Up to 5000 were resting together



Common Pratincole



with Common Pratincole in December and January on the Baro River (Ash 1977)

254 White-collared Pratincole (333)

Glareola nuchalis nuchalis

AM? NBR

vagrant, rare?

rocky islets in large rivers

Remarks: Status and origin unknown, dated records are from October (Shelley 1888)

255 Common Pratincole (330)

Glareola pratincola

G. p. pratincola (south to 8°N)

PM (9-3) W

common?

swampy grassland and sandbanks of large rivers, flooded irrigation schemes

G. p. limbata

LM BR 5, 6

common?, locally abundant?

habitat as for the nominate form

G. p. fuelleborni

AM (9-4)? NBR

common?

habitat as for the nominate form

Remarks: Numbers and occurrence of the three subspecies in relation to each other are uncertain. Large numbers up to 3000 were found wintering on the Baro River together with Black-winged Pratincole (Ash 1977).

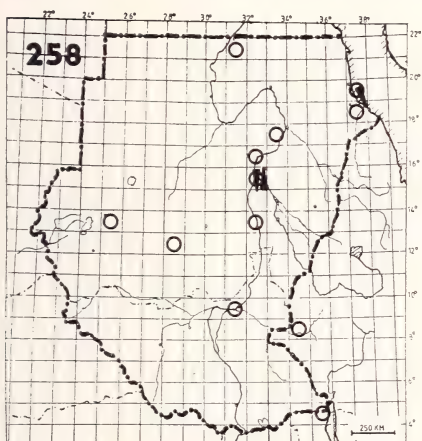
LARIDAE — GULLS, TERNS

**256 Herring Gull (339)***Larus argentatus heuglini*

PM (9-4) W

rare; vagrant inland

littoral habitats, large rivers and lakes

Remarks: The subspecies "*taimyrensis*" could occur as well**257 Grey-headed Gull (342)**

no map

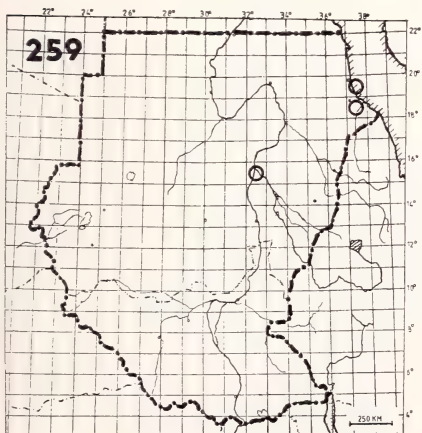
Larus cirrocephalus

AM (6-8) NBR

probably uncommon

large rivers and lakes

Remarks: Only recorded from Khartoum (June) and Jebel Aulia dam (July/August) 15/32. Probably overlooked (Nikolaus 1984 a)

**258 Lesser Black-backed Gull (340)***Larus fuscus fuscus*

PM (9-5) A W S SU

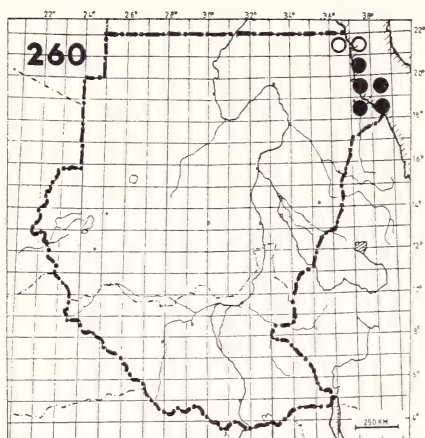
common on passage, uncommon in winter
larger rivers, lakes and coastRemarks: Distinct autumn passage at Sua-
kin (September) and at Khartoum till Octo-
ber and in April, May; a few oversummer**259 Slender-billed Gull (341)***Larus genei*

PM (9-4) W

uncommon on Red Sea; exceptionally in-
land

littoral habitat

Remarks: Only one inland record from
Khartoum in spring 1980 (A. Pettet)

**260 Sooty Gull (348)***Larus hemprichii*

R LM BR 6, 7

very common

littoral habitats

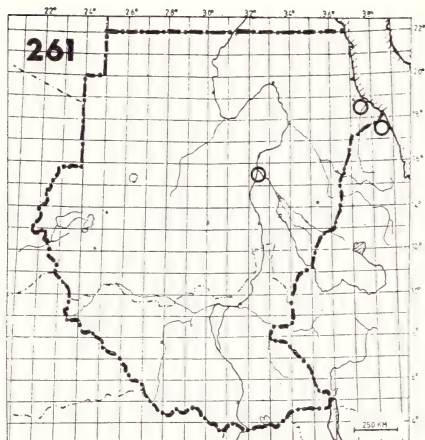
Remarks: Nesting on coastal islands in isolated pairs

(Glaucous Gull —)

no map

Larus hyperboreus

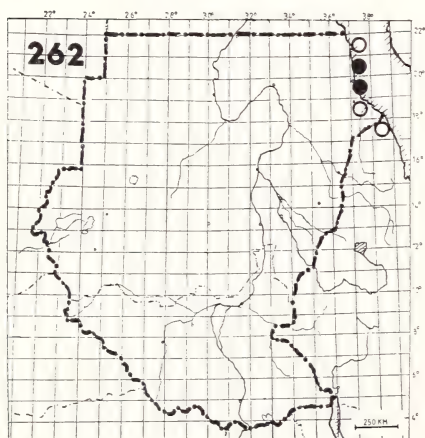
listed by Bowen (1926) to be an uncommon winter visitor to the Red Sea, but this is very unlikely

**261 Greater Black-headed Gull (343)***Larus ichthyaetus*

PM (3) W? S

rare, littoral habitats and large rivers

Remarks: Recorded as winter visitor to Red Sea, but all dated records from Red Sea and Khartoum are in March

**262 White-eyed Gull (347)***Larus leucophthalmus*

LM, PM (10-4) BR 8

seasonally common

littoral habitats

Remarks: Numbers increase in winter, nesting in colonies on coastal islands

263 Mediterranean Gull

no map

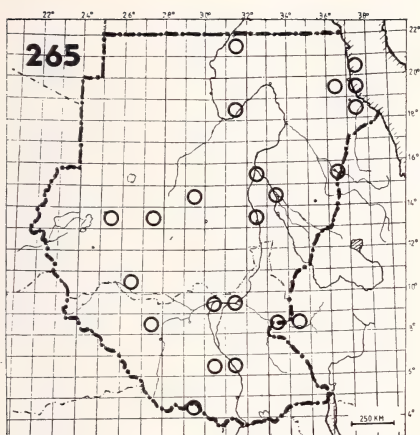
Larus melanocephalus

PM (3, 4) S

vagrant?

Red Sea coast

Remarks: Two single records: Suakin 18/37 April 1981 (St. Paterson), Port Sudan 19/37 March 1983 (Nikolaus 1984)

**264 Little Gull (344)**

no map

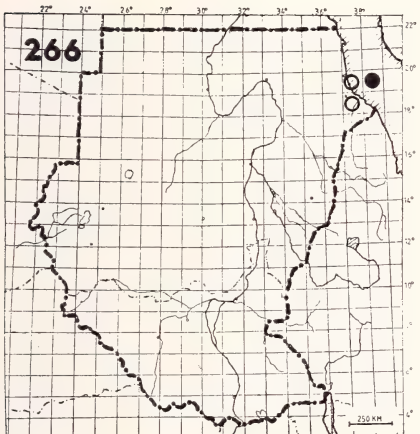
Larus minutus

PM (10) A

rare; vagrant?

Red Sea coast

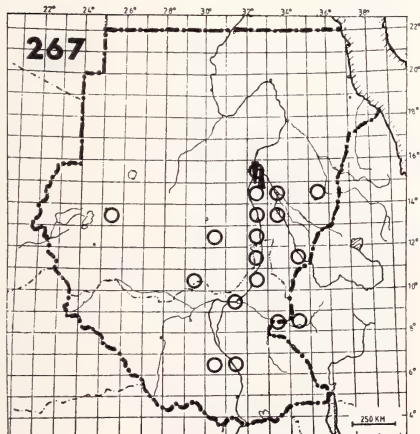
Remarks: Port Sudan 19/37 September
1926 20 immature birds, Suakin 18/37 Sep-
tember 1927 one adult (Madden 1927)

**265 Black-headed Gull (345)***Larus ridibundus*

PM (8-5) W SU

locally very common; uncommon elsewhere
littoral habitats, rivers and lakes

Remarks: Up to 3000 at Jebel Aulia dam in
Winter, probably common at the other big
dams as well. Numbers have increased in re-
cent years (Nikolaus 1984a)

**266 Noddy (363)***Anous stolidus plumbeigularis*

AM (5-9, 12) BR 6

rare

Red Sea

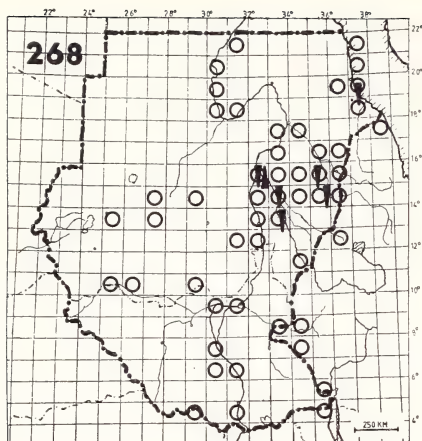
Remarks: Beside one breeding colony on
the Red Sea (Moore & Balsarotti 1983)
there are only a few records from the coast
in September and December

267 Whiskered Tern (362)*Chlidonias hybrida hybrida*

PM (8-5) A W S SU

locally very common; uncommon elsewhere
larger rivers and lakes with open water

Remarks: Very common on both passages
on the White Nile at Khartoum where a few
hundred oversummer. It is surprisingly un-
common in most places in winter, even
though most of the European population
should winter in Sudan



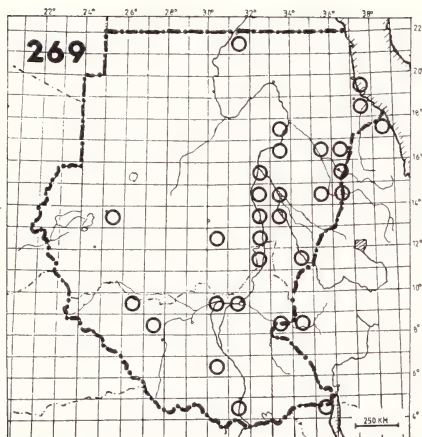
268 White-winged Black Tern (361)

Chlidonias leucopterus

PM (8-6) A W S SU

locally abundant, common elsewhere
rivers, lakes, swamps, irrigation schemes,
littoral habitats

Remarks: The most common inland tern
with thousands on autumn passage along
the Nile and east of it; less common in
spring; thousands winter on the Sobat/
Baro River

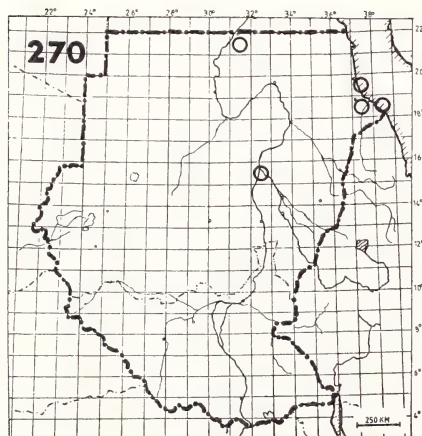


(Black Tern 360)

no map

Chlidonias niger niger

The wintering ground is in West Africa and
no specimen has been traced from Sudan.
All sight records are of winter plumage
birds from Khartoum and are not accepta-
ble.



269 Gull-billed Tern (349)

Gelochelidon nilotica nilotica

PM (8-5) A W S SU

very common
littoral habitat, lakes, rivers, irrigation sche-
mes

Remarks: During migration far away from
water, sometimes hunting insects near
bushfires

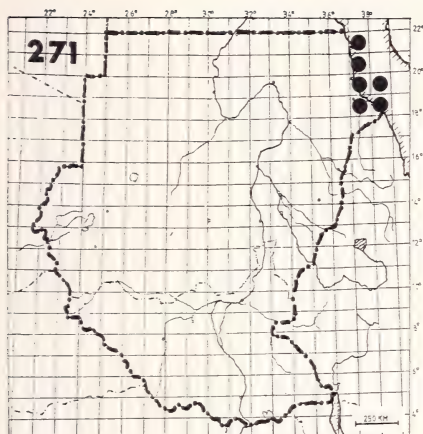
270 Little Tern (357)

Sterna albifrons saundersi/albifrons

AM? (3-11) PM (8-3) NBR

uncommon; rare inland
littoral habitats and large rivers

Remarks: Breeding is expected on the south-
ern coast of the Red Sea. In September up
to 100 concentrate south of Suakin. Inland
records are only from Khartoum in Janua-
ry, March, June and December. The Palae-
arctic nominate race has not been recorded.

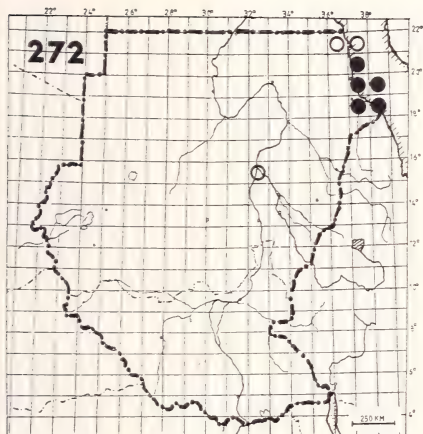
**271 Bridled Tern (359)***Sterna anaethetus anaethetus*

R? LM AM? (5-7) BR 6-8

uncommon on coast

littoral habitats

Remarks: Nesting on all islands with low vegetation, with lowest numbers in the southern Red Sea

**272 Lesser Crested Tern (355)***Sterna bengalensis par*

LM AM (3-11) BR 6-8

very common; vagrant inland

littoral habitats; large rivers

Remarks: Nesting in tight colonies on most Red Sea islands. One bird ringed at Khar-toum/White Nile in June 1982 (Nikolaus 1984a). Numbers decrease on the Red Sea from December to February

**273 Crested (Swift) Tern (356)***Sterna bergii velox*

R? LM BR 6, 7

fairly common

littoral habitats

Remarks: Nesting only on the southern part of the Red Sea coast; rare on the coast during the breeding season

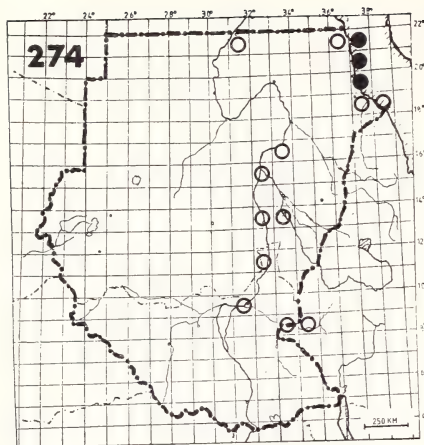
274 Caspian Tern (350)*Sterna caspia*

PM (9-5) R LM A W S SU BR 5

common

littoral habitats, large rivers and lakes

Remarks: Small numbers breed on coast near islands. Up to 300 on autumn passage at Jebel Aulia dam, regular wintering south to Sobat river. Two Swedish birds were recovered at Jebel Aulia dam and Sennar dam and a Russian ringed bird at Jebel Aulia dam (40.52N, 47.00E)

**(Roseate Tern 352)**

no map

Sterna dougallii dougallii

There are no definite records for Sudan even though it is recorded from Egypt and Ethiopia.

275 Sooty Tern (358)

no map

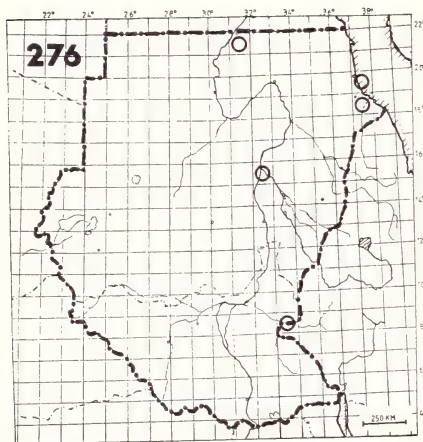
Sterna fuscata (fuscata)

AM? NBR

rare, vagrant

littoral habitats

Remarks: One record from Mohamed Qol 20/37 in August 1982 (Nikolaus 1984a)

**276 Common Tern (351)***Sterna hirundo*

PM (8-10, 4-5) A S

uncommon; rare inland

littoral habitats, large rivers

277 Arctic Tern

no map

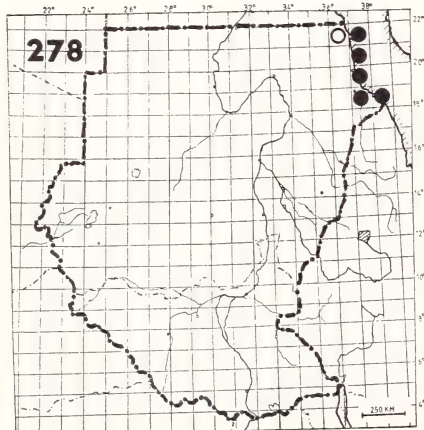
Sterna paradisaea

PM (5) S

vagrant?

littoral habitats, large rivers

Remarks: An adult bird was ringed at Khartoum/White Nile 15/32 in May 1982 (Nikolaus 1984a)

**278 White-cheeked Tern (353)***Sterna repressa*

LM AM? (4-11) BR 6-8

very common

littoral habitats

Remarks: The most common tern nesting on the Red Sea islands

279 Sandwich Tern (354)

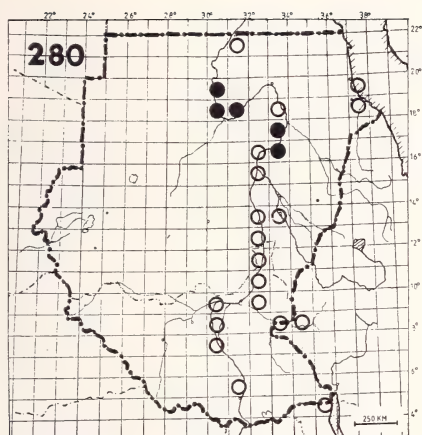
no map

Sterna sandvicensis sandvicensis

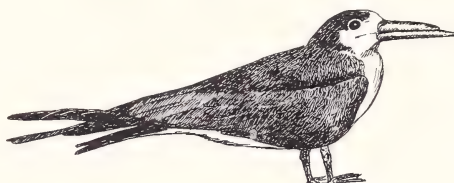
PM (9, 3-5) A S

rare; vagrant inland

littoral habitats, large rivers



Remarks: Beside one record from Khartoum 15/32 in May (Hogg 1984) there are a few records from Port Sudan 19/37 in autumn and spring.



African Skimmer

RHYNCHOPIDAE — SKIMMERS

280 African Skimmer (364)

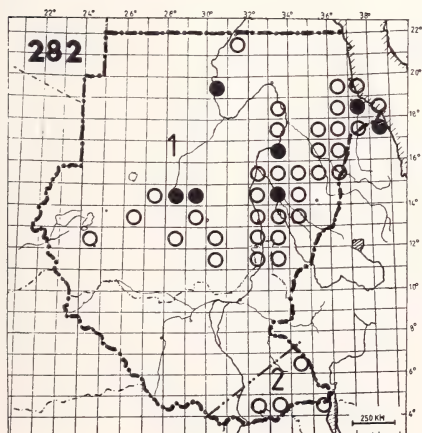
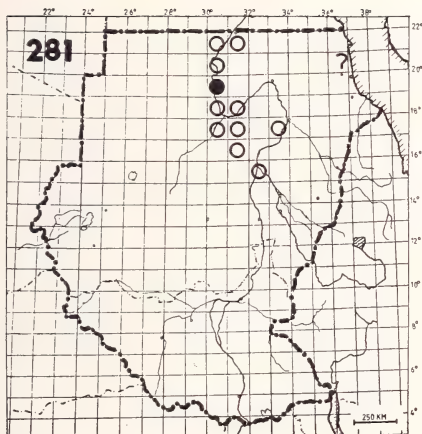
Rhynchops flavirostris

AM LM BR 4, 5

fairly common inland, uncommon on Red Sea

large rivers, lakes and Red Sea coast

Remarks: Restricted to the Niles and the Sobat river, it is a breeding visitor to the North, records from the Red Sea in September/October.



PTEROCLIDAE — SANDGROUSE

281 Crowned Sandgrouse (371)

Pterocles coronatus coronatus

R LM BR 6-8

fairly common

grasspatches in the desert

Remarks: A record from Port Sudan needs confirmation; comes to drink in the morning and evening.

282 Chestnut-bellied Sandgrouse (369)

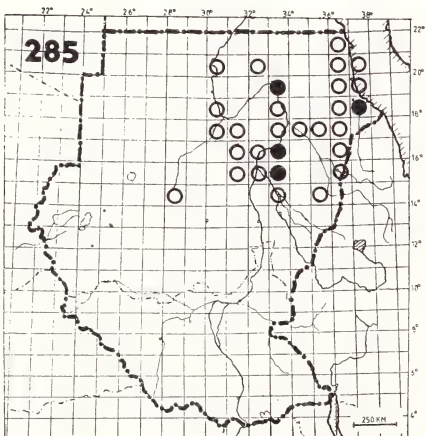
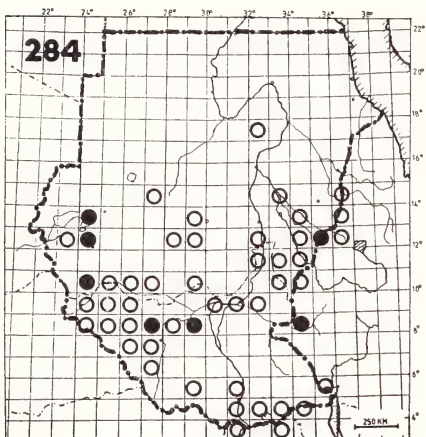
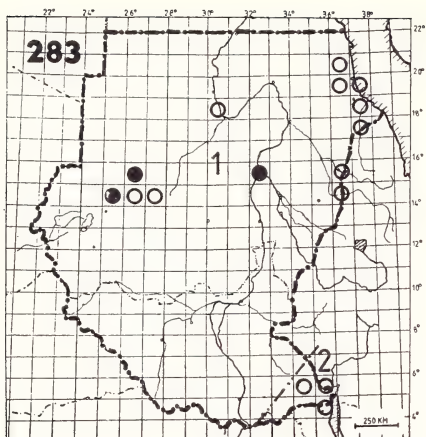
Pterocles exustus

1) *P. e. exustus*

R LM BR 3, 4, 6-8, 10-11

very common

semi-arid bush country



2) *P. e. ellioti/olivascens*

R LM NBR

uncommon

semi-arid bush country

Remarks: It comes to drink in the morning and evening. The records from Dongola and Wadi Halfa are from 1850 (Baldamus 1855).



Chestnut-bellied Sandgrouse

283 Lichtenstein's Sandgrouse (373)

Pterocles lichtensteinii

1) *P. l. lichtensteinii*

R LM BR 1-3, 12

uncommon and local

dry open bush country on stony ground

2) *P. l. sukensis*

R LM NBR

rare

dry open bush country on stony ground

Remarks: Usually it comes to drink before sunrise or after sunset.

284 Four-banded Sandgrouse (375)

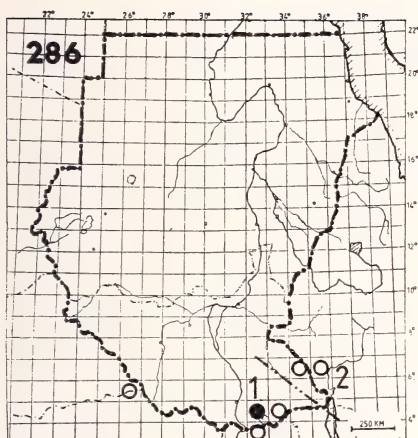
Pterocles quadricinctus

R LM BR 2-4, 12

fairly common

any kind of tree and bushland

Remarks: Absent from the grassplains of the Sudd. One pair was controlled at the same drinking place still as a pair after one year. It comes to drink in the evening. The record from 17°N is from May 1850 (Baldamus 1855)

**285 Spotted Sandgrouse (368)***Pterocles senegallus*

R LM PM? BR 2-4

seasonally common

desert with sparse vegetation

Remarks: More common during the dry season. It comes to drink in the morning

COLUMBIDAE — PIGEONS, DOVES**286 Lemon Dove (398)***Aplopelia larvata*1) *A. l. larvata*

R BR 4, 11

common

highland forest and forest edges

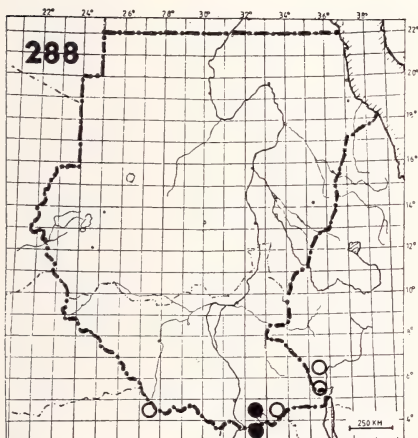
uncommon at lower altitude

2) *A. l. bronzinga*

R NBR

uncommon

gallery forest, forests

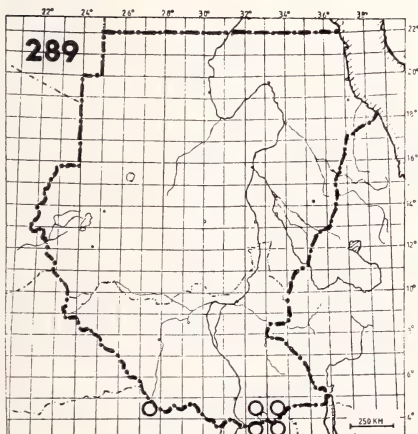
**287 White-naped Pigeon (381) no map***Columba albinucha*

R (3-10) NBR

rare

lowland forest

Remarks: Only recorded from Bengengai 4/27 by Hillman & Hillman (1986)

**288 Olive Pigeon (380)***Columba arquatrix arquatrix*

R LM? BR 1, 11, 12

common

highland forest

Remarks: Most common during dry season

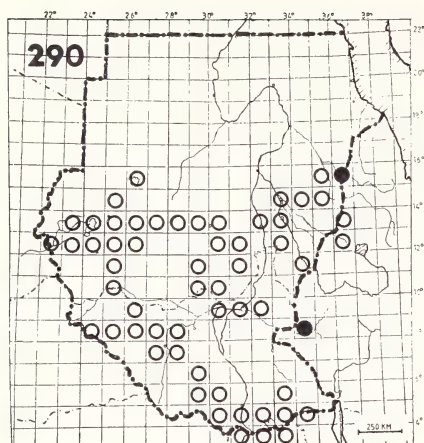
289 Bronze-naped Pigeon (383)*Columba delegorguei sharpei*

R? NBR

uncommon

forests generally at lower altitude

Remarks: Generally at lower altitude than Olive Pigeon

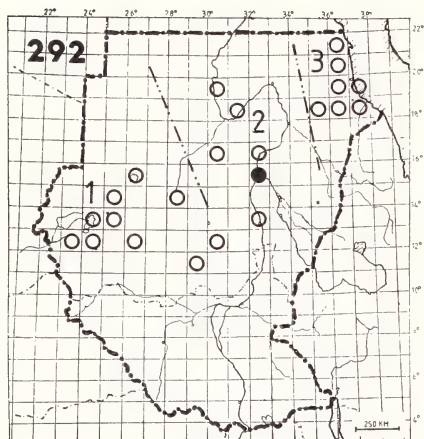
**290 Speckled Pigeon (379)***Columba guinea guinea*

R BR 1-4

fairly common

open bush savanna and towns

Remarks: favouring palm trees

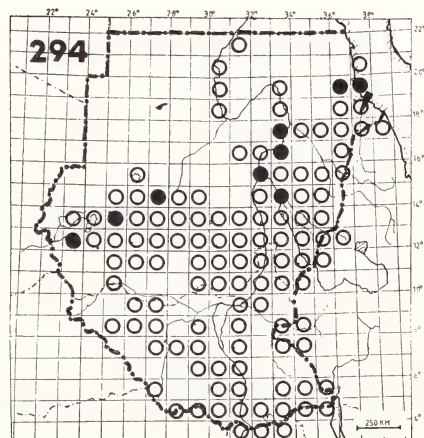
**292 Rock (Feral) Pigeon (376)***Columba livia*1) *C. l. targa*2) *C. l. schimperi*3) *C. l. butleri*

R BR

uncommon and local

mountain and rocky localities

Remarks: The validity and the range of the three subspecies is not clear.

**293 Afep Pigeon (382)**

no map

Columba uncinata

R? NBR

rare

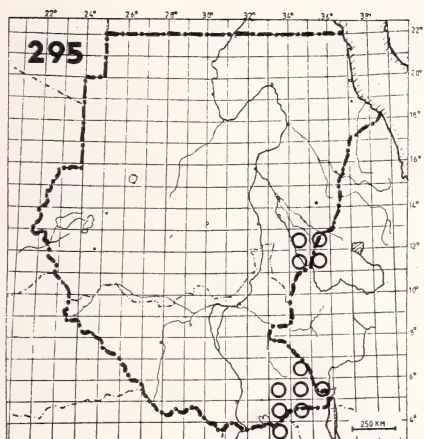
gallery forest

Remarks: Only known from Aloma Plateau
3/30 (Macdonald & Cave 1948)**294 Namaqua Dove (393)***Oena capensis*

R? LM AM PM (9-?) BR 1-5, 10-12

very common

dry bushland, open woodland and cultivations



Remarks: Movements not clear but most birds move north during the rainy season to breed. In September birds arrive from Arabia

295 Ring-necked Dove (388)

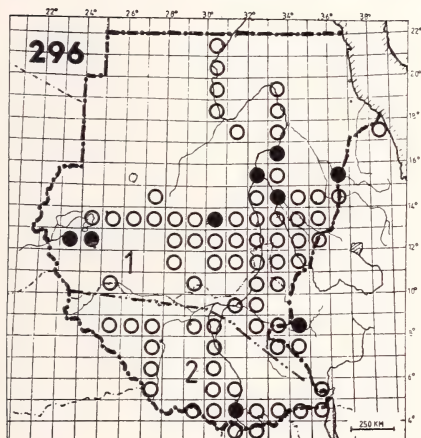
Streptopelia capicola tropica/electa

R LM NBR

fairly common but local

dry acacia bushland

Remarks: In the south east it is replaced by the Vinaceous Dove and in the north east by the Pink-headed Dove



296 Mourning Dove (387)

Streptopelia decipiens

1) *S. d. decipiens*

R BR 3, 4, 6, 8-11

common, locally very common

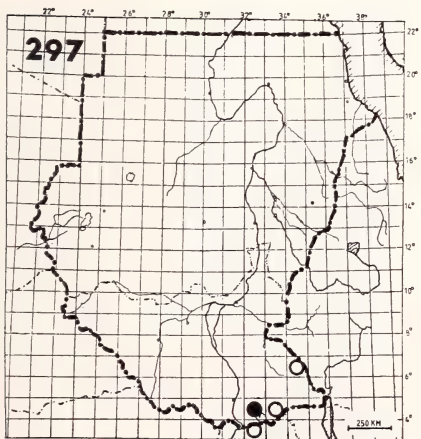
cultivations, acacia savanna, open dry woodland near water

2) *S. d. logonensis*

R BR 1

fairly common

cultivations, open woodland



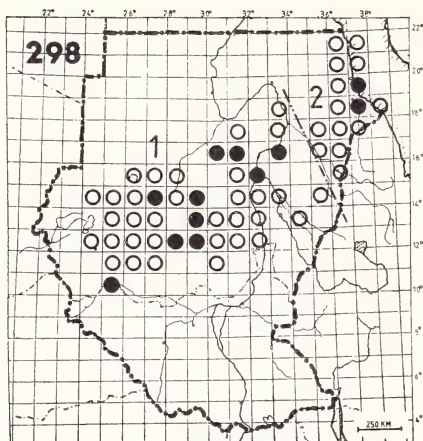
297 Pink-breasted (Dusky Turtle) Dove (385)

Streptopelia lugens lugens

R? LM? BR 8, 9

common

forest edges and cultivations at higher altitude



298 Pink-headed Dove (391)

Streptopelia roseogrisea

1) *S. r. roseogrisea*

R BR 1-5, 12

common

semi-arid acacia savanna

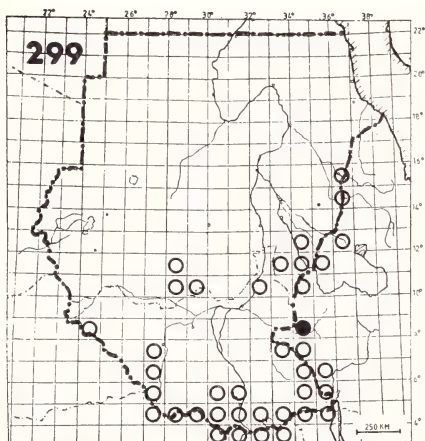
2) *S. r. arabica*

R? LM PM? BR 4, 7

common

semi-arid acacia savanna

Remarks: Most birds from the Red Sea hills (*S. r. arabica*) migrate south from October to February



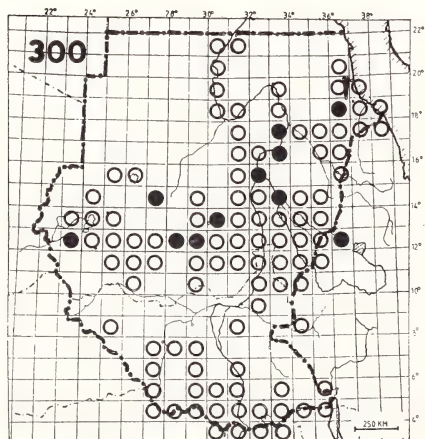
299 Red-eyed Dove

Streptopelia semitorquata

R BR 9-11

common

better wooded savanna and gallery forests



300 Laughing Dove (392)

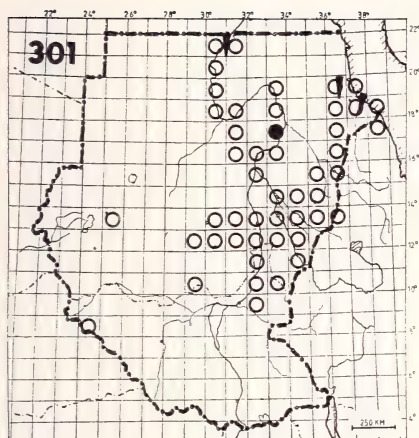
Streptopelia senegalensis senegalensis

R LM PM (9-2) W BR 2-6, 10-12

common, very common in villages

cultivations, open savanna and woodlands

Remarks: There is a distinct autumn passage to the south along the Red Sea coast



301 Turtle Dove

Streptopelia turtur

1) *S. t. turtur*

PM (9-4) W

abundant

acacia woodland, cultivations

always near water

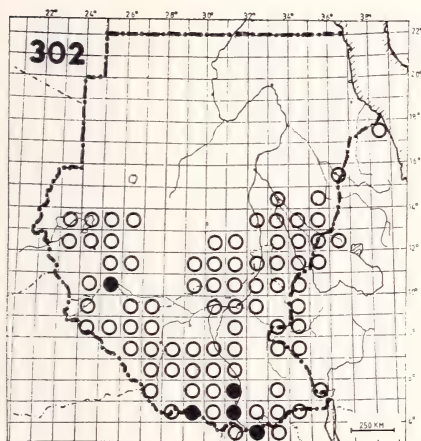
2) *S. t. isabellina* (semi-desert)

PM (10-3) R W BR 6, 7

uncommon

acacia bushland

Remarks: Wintering between 11°N and 15°N. Up to 10000 are roosting at Sennar and up to 100000 at Er Rosires dam. A ringed bird from USSR (51.22N, 52.20E) was shot at Khartoum



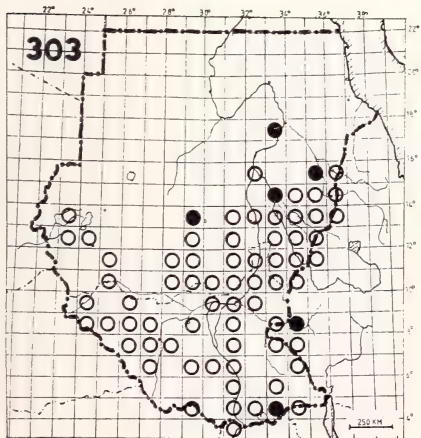
302 Vinaceous Dove (390)

Streptopelia vinacea

R LM BR 1, 3, 12

very common, especially in the South

better wooded savanna, open woodland and cultivations



303 Black-billed Wood Dove (396)

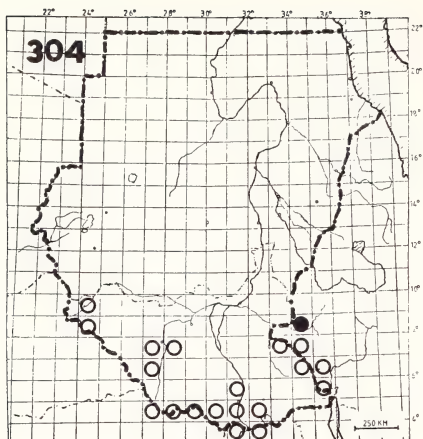
Turtur abyssinicus

R LM? BR 1, 9, 12

very common

bush and tree savanna, cultivations

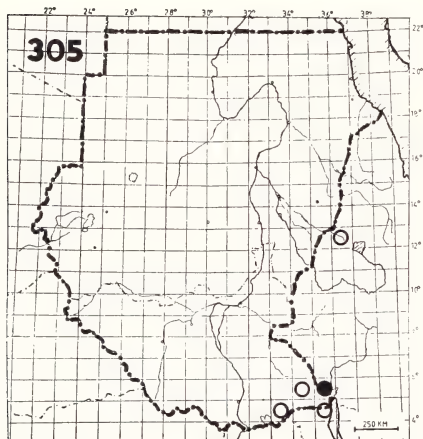
Remarks: In forests it is replaced by Blue-spotted Wood Dove

**304 Blue-spotted Wood Dove (395)***Turtur afer*

R NBR

fairly common

better wooded savanna and gallery forests

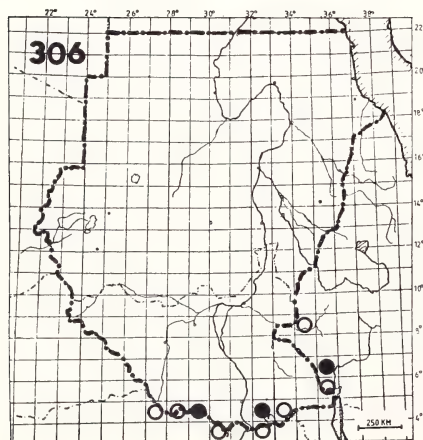
**305 Emerald-spotted Wood Dove (397)***Turtur chalcospilos*

R NBR

uncommon

dry acacia bushland and thickets

Remarks: It is generally replaced by the Black-billed Wood Dove in Sudan

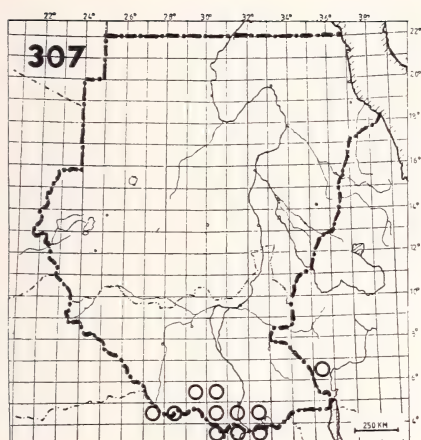
**306 Tambourine Dove (394)***Turtur tympanistria*

R BR 1-4, 8

common

better wooded savanna and forests at all altitudes

Remarks: Highland birds at Imatong breed during the dry season, while lowland birds breed during the rains.



307 Green Pigeon (401)

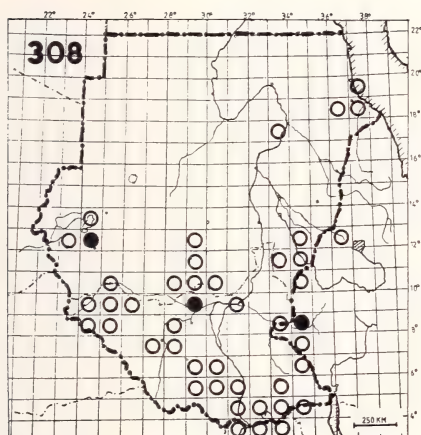
Treron australis uellensis/gibberifrons

R? LM? BR 11

fairly common

gallery forests with fig trees

Remarks: Birds at Imatong are assigned to *gibberifrons* while all others are *uellensis*.



308 Bruce's Green Pigeon (400)

Treron waalia

R? LM AM? BR 2, 3

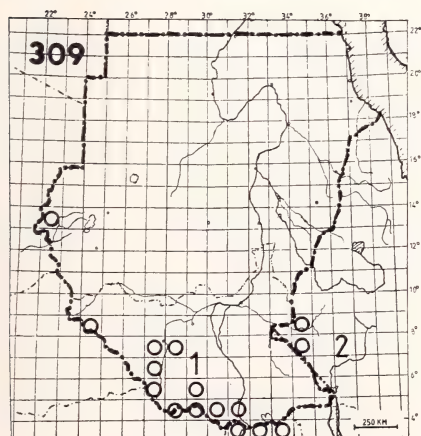
locally common

better woodland with fig trees

Remarks: Birds move north during the rains



Bruce's Green Pigeon



PSITTACIDAE — PARROTS, LOVEBIRDS

309 Red-headed Lovebird (452)

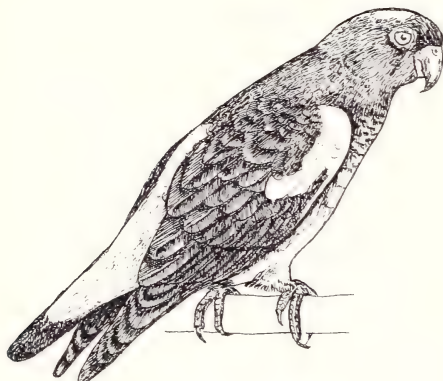
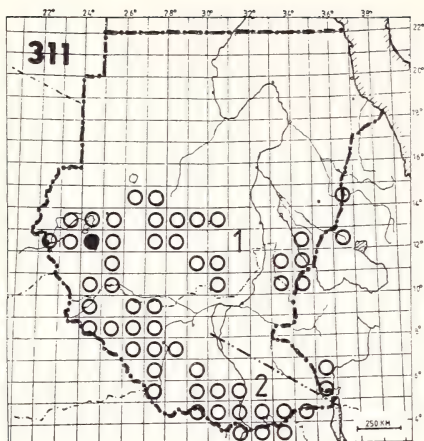
Agapornis pullaria ugandae

R NBR

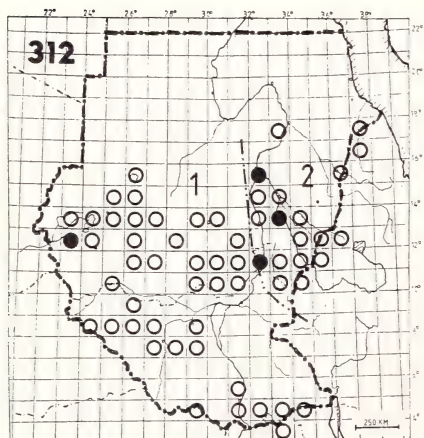
uncommon

better wooded savanna

Remarks: The nominate form may occur along the Ethiopian border.



Brown Parrot

**310 Niam Niam Parrot (446)** no map*Poicephalus crassus*

R NBR

rare

forests

Remarks: Only a few records from the Yambio area 4/28 (Woodman 1938). Little known

311 Brown Parrot (449)*Poicephalus meyeri*1) *P. m. meyeri*

R BR 10-12

fairly common

acacia woodland and tree savanna

2) *P. m. saturatus*

R NBR

fairly common

better wooded savanna

Remarks: It is not clear whether Bahr el Ghazal birds are nominate or *saturatus*

312 Rose-ringed Parrakeet (450)*Psittacula krameri*1) *P. k. krameri*

R BR 8-11

fairly common in the North, more local in the South

any kind of tree savanna

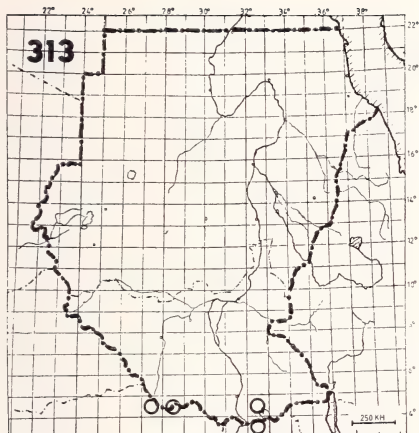
2) *P. k. parvirostris*

R BR 2, 9

fairly common

any kind of woodland

MUSOPHAGIDAE — TURACOS

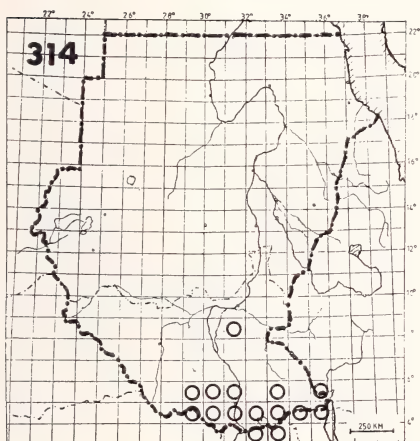
**313 Great Blue Turaco (437)***Corythaeola cristata*

R NBR

fairly common

lowland and gallery forests

Remarks: Sometimes in parties up to 20

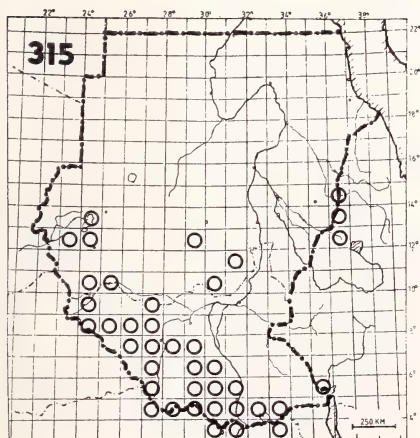
**314 White-bellied Go-away Bird (440)***Corythaixoides leucogaster*

R LM NBR

fairly common

acacia woodland

Remarks: Some birds wander west and north during the dry season

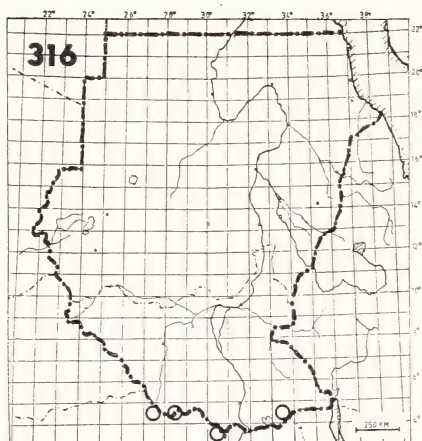
**315 Eastern Grey Plantain Eater (438)***Crinifer zonurus*

R LM BR 12

common

tree savanna

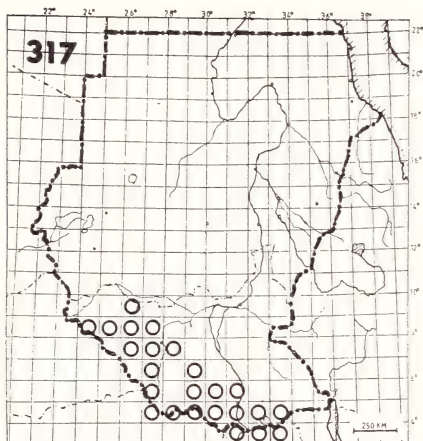
Remarks: Birds at Nuba Mts. are probably wanderers

**316 Ross's Turaco (436)***Musophaga rossae*

R NBR

rare

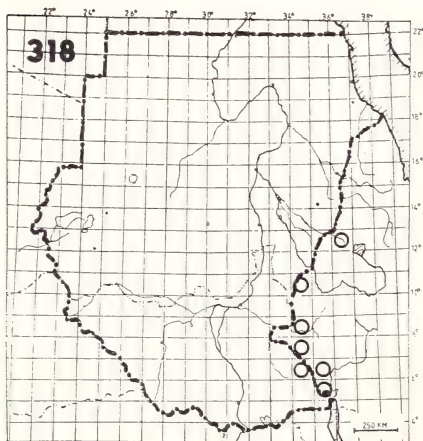
larger gallery and bowl forests

**317 White-crested Turaco (433)***Tauraco leucolophus*

R NBR (3, 4)

fairly common

better woodland, gallery forests and forest edges at low altitude

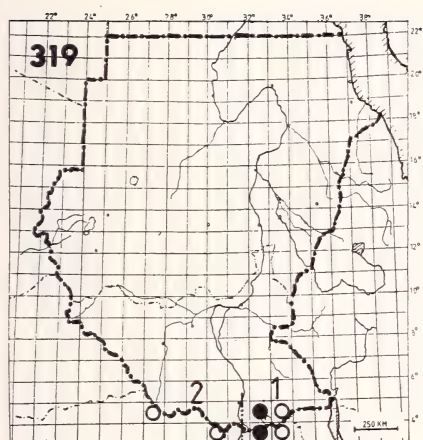
*White-crested Turaco***318 White-cheeked Turaco (425) no map***Tauraco leucotis leucotis*

R NBR

common

better woodland and gallery forests

Remarks: The only Sudan records are from the Boma hills 6/34



319 Black-billed Turaco (430)

Tauraco schuetti

1) *T. s. emini*

R BR 2, 3

fairly common

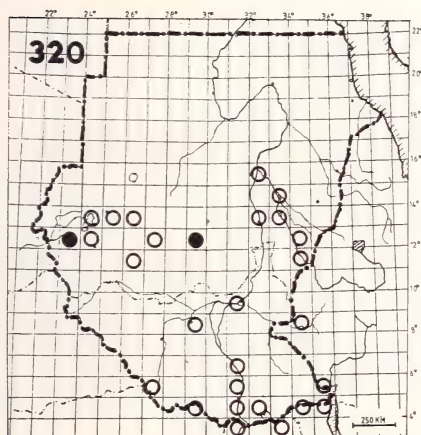
forests mainly above 1600m

2) *T. s. finschi*

R NBR

uncommon

forests



320 Didric' Cuckoo (417)

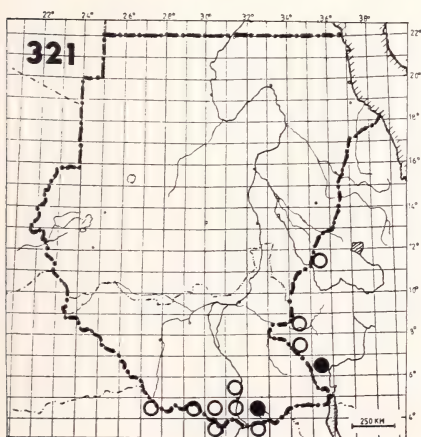
Chrysococcyx caprius

R LM BR 8, 10

fairly common

dry wooded grassland

Remarks: Only a breeding visitor from June on to the North; birds along the southern border seem to be resident. Parasitic on weavers, bishops and sparrows



321 Emerald Cuckoo (416)

Chrysococcyx cupreus cupreus

R BR 4-6

common

forests at all altitudes

Remarks: Parasitic on flycatchers, shrikes, bulbuls, warblers and sunbirds. A record from Meshra er Req 8/29 (Butler 1909) needs clarification

322 Yellow-throated Green Cuckoo (419)

no map

Chrysococcyx flavigularis

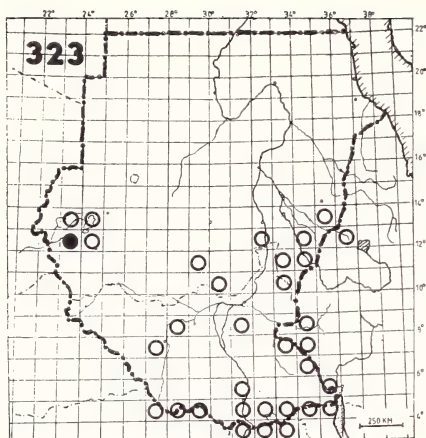
R? NBR

rare?

lowland forest

Remarks: Only recorded in March at Bengengai 4/27 (Traylor & Archer 1982)

CUCULIDAE — CUCKOOS, COUCALS



323 Klaas' Cuckoo (418)

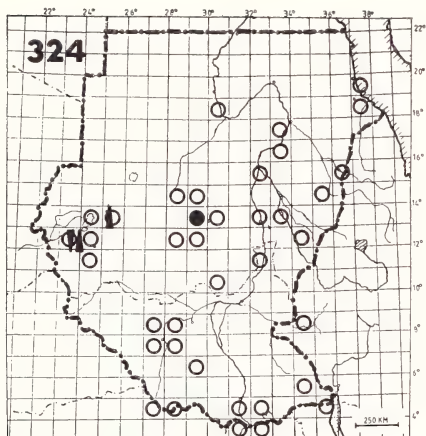
Chrysococcyx klaas

R LM? BR 8 (1, 10-12)

uncommon

woodland, secondary growth and forest edges

Remarks: Some birds move north during the rainy season to breed. Imatong birds are resident. Parasitic on flycatchers, warblers, sunbirds and weavers.



324 Great-spotted Cuckoo (413)

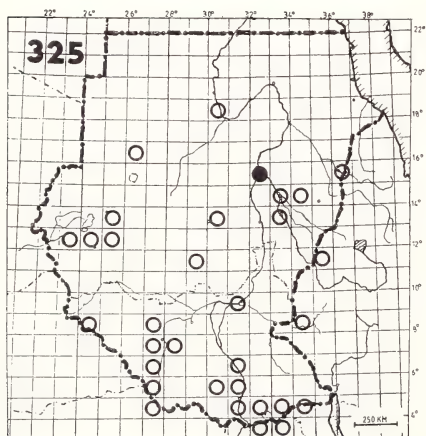
Clamator glandarius

PM? AM? R? BR 10

uncommon

open woodland and wooded grassland

Remarks: Status and movements are not clear because Palaearctic and African migrants should occur. In Darfur birds migrate north from May to July and south from early November to mid December. Parasitic on Pied Crow, Cape Rook, Piapiac and Long-tailed Glossy Starling.



325 Black and White Cuckoo (415)

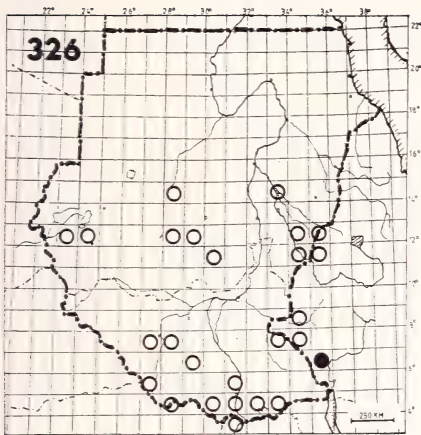
Clamator jacobinus pica

AM (4-10) PM? BR 8-10

fairly common

woodland

Remarks: The South African subspecies *serratus* should occur, especially one record in December from the Kenyan border; also winter visitors from India are possible. Parasitic on babblers.



326 Levallant's Cuckoo (414)

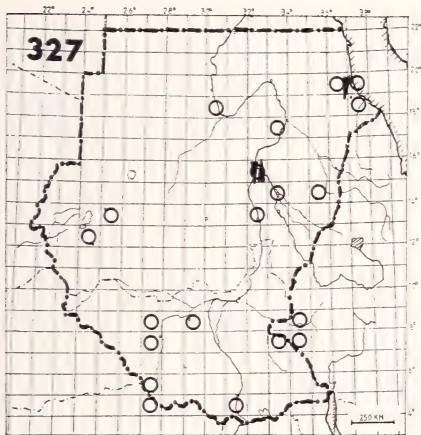
Clamator levaillantii

AM (3-9) NBR

uncommon

better wooded savanna

Remarks: Only a rainy season visitor to the North where it probably breeds. Parasitic on babblers.



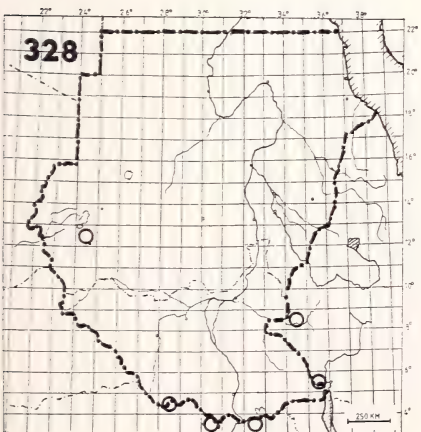
327 Eurasian Cuckoo (404)

Cuculus canorus

PM (8-11, 4-5) A, S

generally uncommon, but locally common
any wood and bushland

Remarks: Regular autumn passage at Khor Arba'at and Khartoum, spring passage less pronounced



328 Black Cuckoo (407)

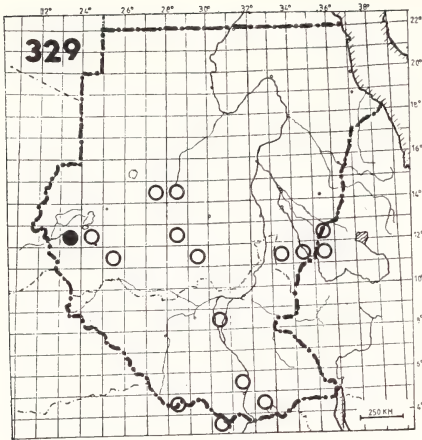
Cuculus clamosus clamosus

A LM? (3) NBR

rare

forests and better woodland

Remarks: Very little recorded, possibly overlooked. Parasitic on bulbuls, robin-chats and small shrikes

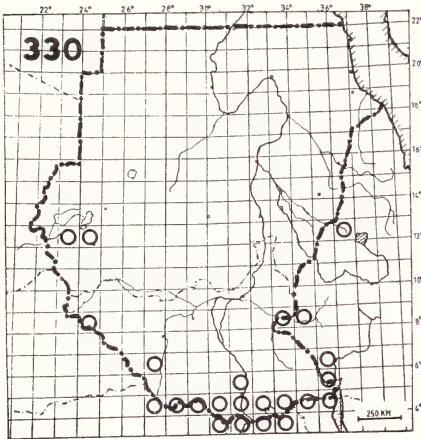
**329 African Cuckoo (404)***Cuculus gularis*

AM (4-8) R? BR 5

uncommon

dry open wood and bushland

Remarks: Probably a breeding visitor to the North during the rainy season, most records along the southern border are in the dry season (10-5). Hosts are Drongo, scrub robins and glossy starlings

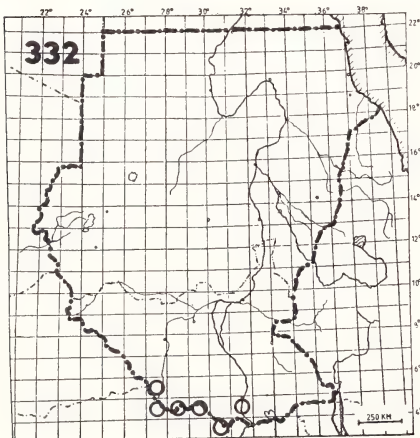
**330 Red-chested Cuckoo (406)***Cuculus solitarius solitarius*

R? AM? BR (3-6)

common

forests and better woodland

Remarks: Most records are from March-April and July to November. Robinchats are the main hosts

**331 Thick-billed Cuckoo (412)** no map*Pachycoccyx audeberti validus*

AM? (3) NBR

rare, vagrant?

gallery forests

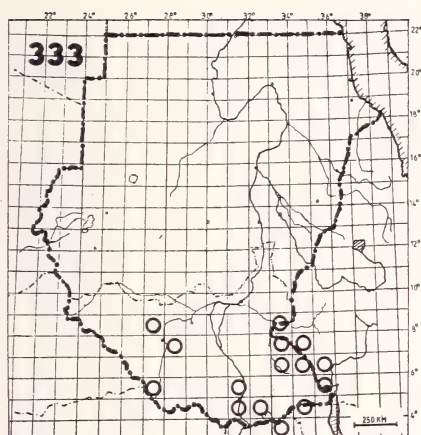
Remarks: Most probably only a non-breeding visitor to Zande district where it was recorded from Mt. Baginzi 4/29 and Yambio 4/28 (Slater & Mackworth-Praed). The only reported host Retz's Helmet Shrike *Prionops retzii* does not occur

332 Yellowbill (424)*Ceuthmochares aereus aereus*

R NBR

uncommon but little recorded
dense thickets and riverine forests

Remarks: Probably commoner than records suggest

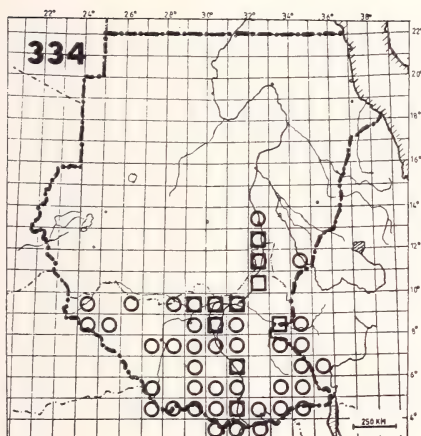


333 Black Coucal (420)

Centropus grillii

R? NBR (8, 9)

uncommon and local
swamps and marshes



334 Blue-headed Coucal (421)

Centropus monachus

○ *C. m. fischeri* (violet headed)

R BR 6

common

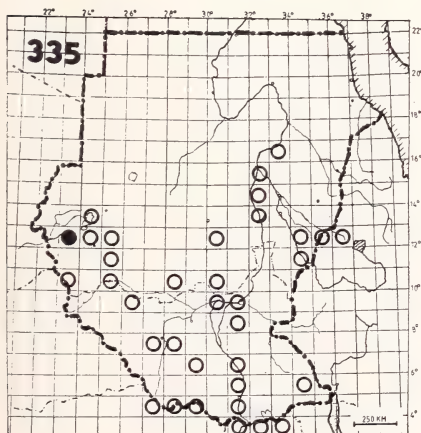
swampy tall grassland in well wooded savanna, thickets near rivers and lakes, secondary growth up to 3000m

Remarks: It integrates with nominate birds along the Ethiopian border

□ *C. "heuglini"* (blue headed)

R BR 8

Birds of this type (Koenig 1911) are always associated with large permanent swamps, often with papyrus. The status of these birds is not clear



Senegal Coucal

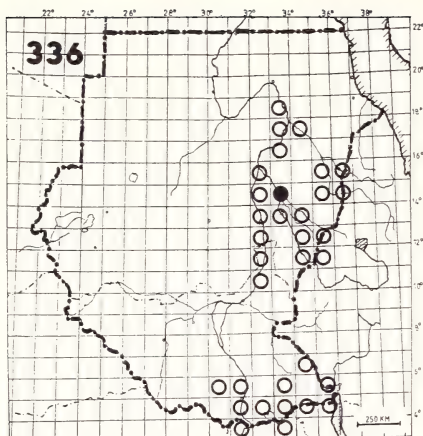
335 Senegal Coucal (422)

Centropus senegalensis senegalensis

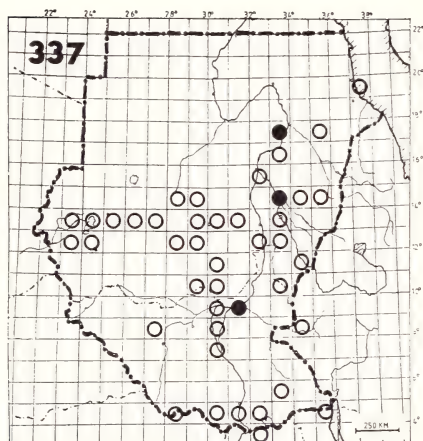
R BR 3, 8-10

uncommon

thickets near swamps as well as in dry bush-land

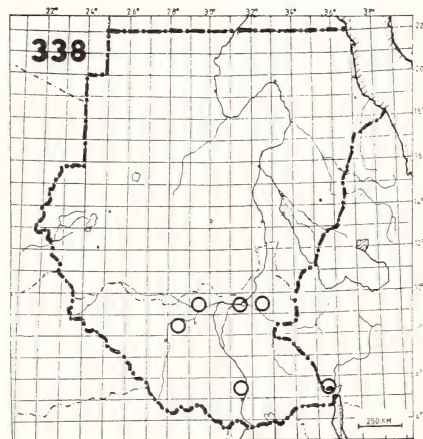


- 336 White-browed Coucal (423)**
Centropus superciliosus superciliosus
 R BR 5, 6
 fairly common
 acacia savanna with thickets



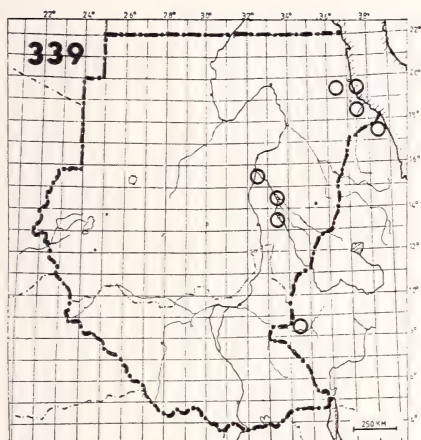
TYTONIDAE — BARN OWLS

- 337 Barn Owl (528)**
Tyto alba affinis
 R BR 1-3
 uncommon
 towns, rocks, hollow trees (Baobab-trees)



STRIGIDAE — OWLS

- 338 African Marsh Owl (532)**
Asio capensis capensis
 R? AM? NBR
 uncommon
 swamps and swampy grassland
 Remarks: Recorded to be very common in Papyrus swamps along White Nile and Bahr el Ghazal in January and February (Butler 1908)

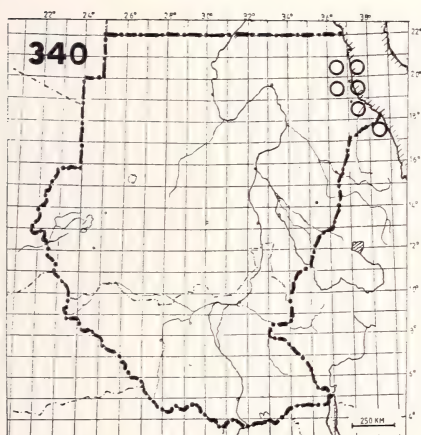


339 Short-eared Owl

Asio flammeus flammeus

PM (10-3) W

uncommon to rare
open grassland and swamps

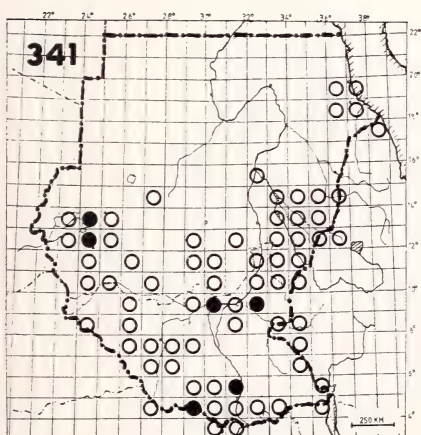


340 Little Owl (537)

Athene noctua spilogaster

R NBR

probably fairly common
dry stony places in Red Sea hills



341 Spotted Eagle Owl (543)

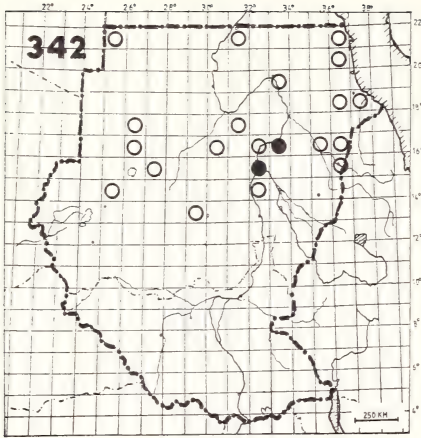
Bubo africanus cinerascens

R BR 1-4

common
rocky hills with woodland, open tree savanna and towns, if large trees are available



Spotted Eagle Owl



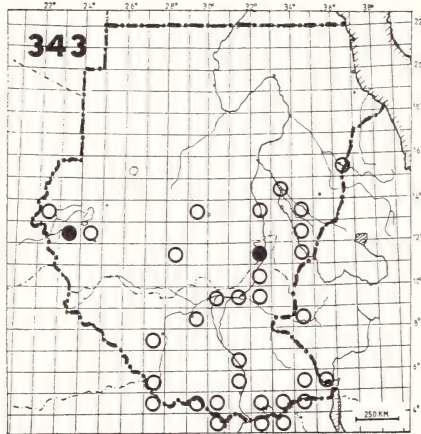
342 Desert Eagle Owl (542)

Bubo bubo ascalaphus

R BR 1, 2

fairly common

small rocky hills within the desert



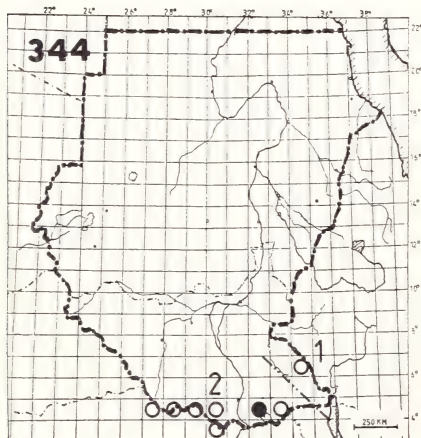
343 Verreaux's Eagle Owl (544)

Bubo lacteus

R BR 1, 5

locally common but widespread

forest edges up to 2500m, gallery and riverine forests where large trees are available



344 African Wood Owl (533)

Ciccaba woodfordii

1) *C. w. umbrina*

R NBR

uncommon

forests including gallery forests

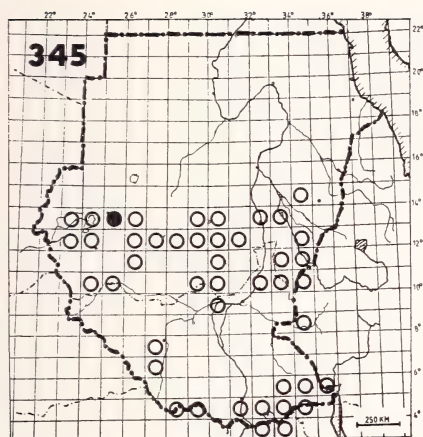
2) *C. w. böndorffii/nuchalis*

R BR 12

uncommon

forests at low altitude

Remarks: The species may be commoner than records suggest



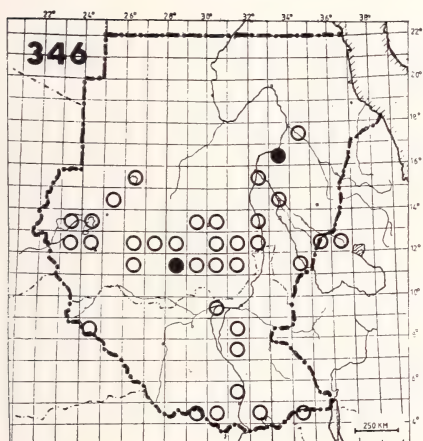
345 Pearl-spotted Owlet (538)

Glaucidium perlatum licua

R BR 5, 6

fairly common

dry acacia woodland and open wooded grassland



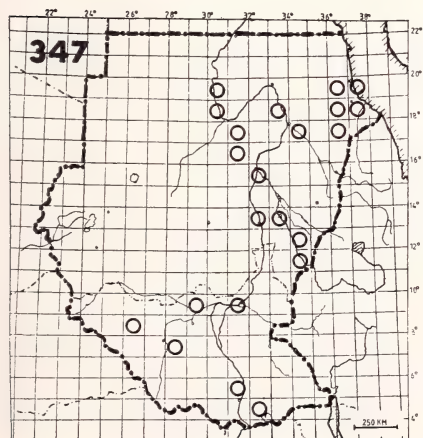
346 White-faced Scops Owl (536)

Otus leucotis leucotis

R BR 1

fairly common in the North, uncommon in the South

acacia savanna and open woodland



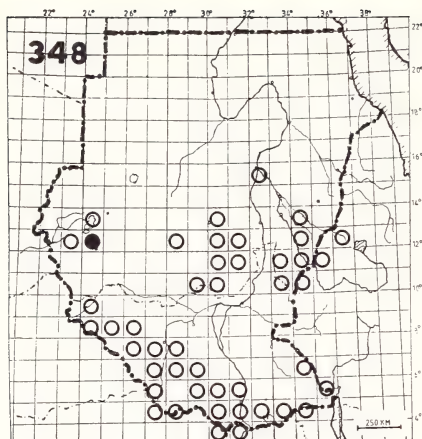
347 Eurasian Scops Owl (534)

Otus scops scops/pulchellus

PM (10-4) W

locally common on passage in the North, uncommon to rare elsewhere

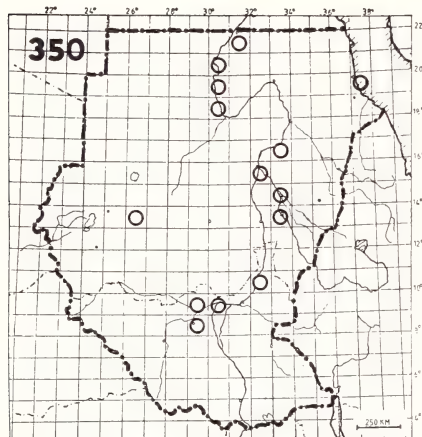
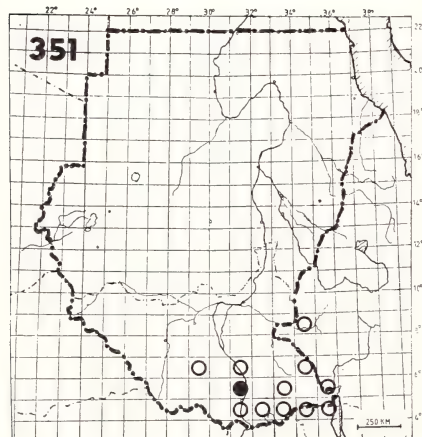
Remarks: The exact range and abundance of the two forms is not clear, one specimen nearest to *O. s. turanicus* was collected at Dongola (Bowen 1926)

**348 African Scops Owl (534)***Otus senegalensis senegalensis*

R? BR 5

locally common

woodland and wooded grassland with big trees

**351****349 Pel's Fishing Owl (546)**

no map

Scotopelia peli

R NBR

rare, possibly overlooked

riverine forest along permanent rivers

Remarks: Beside one record from the Ako-bo river 7/33 (Snow 1978) there is one recent record from the Sue river 7/28 (I.S. Fairclough)

CAPRIMULGIDAE — NIGHTJARS**350 Egyptian Nightjar (561)***Caprimulgus aegyptius aegyptius*

PM (9-3) W

uncommon

dry mud and sandbanks along larger rivers and semi-arid grassplains

Remarks: Also one record in May (Bowen 1926)

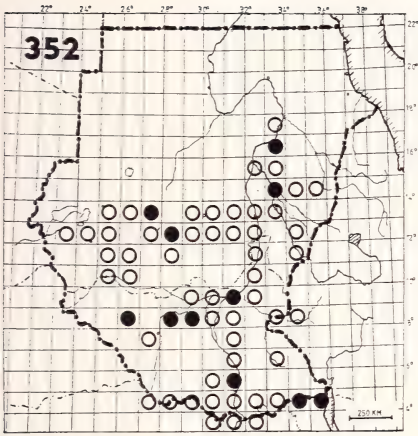
351 Slender-tailed Nightjar (565)*Caprimulgus clarus clarus*

R BR 3-5

common

open wet grassland and dry short grassland with bushes

Remarks: The distribution overlaps with Long-tailed Nightjar



352 Long-tailed Nightjar (565)

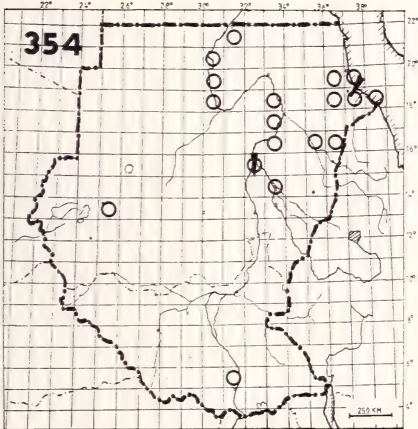
Caprimulgus climacurus nigricans/sclateri/climacurus

LM AM BR 2-6

common

woodland, wooded grassland, often hunting over swamps and marshes

Remarks: The breeding range, status and movements of these three races is not clear because of confusing data. Nominate birds may be visitors from Darfur and Chad, *nigricans* may breed north of 7°N migrating south, while *sclateri* breeds along the southern border



353 Donaldson-Smith's Nightjar (552)

no map

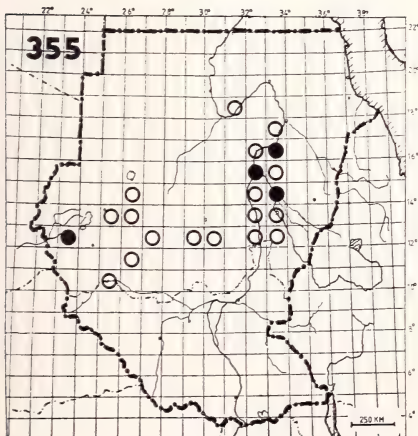
Caprimulgus donaldsoni

LM (2, 6) NBR

seasonally common

dry acacia scrub

Remarks: Little known about status and movements; only known from the Ilemi Triangle 4/33, 3/34 (Nikolaus 1979)



354 Eurasian Nightjar (547)

Caprimulgus europaeus europaeus/unwini
PM (9-12) A

fairly common in the North, rare elsewhere
open bush savanna

Remarks: Only one spring record from Sanganeb/Red Sea (D. Smith) in early May. More information is needed on the distribution of the two races. The lack of records in the South is puzzling.

355 Golden Nightjar (562)

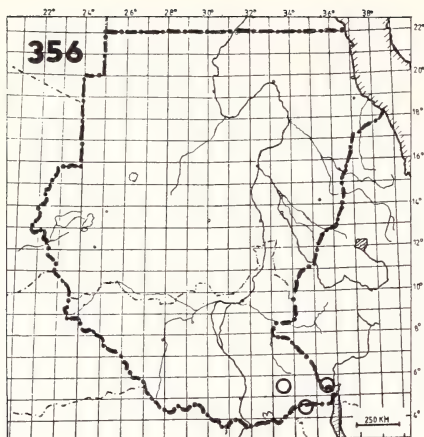
Caprimulgus eximius eximius

R LM BR 2, 3, 5

fairly common but local

arid and semi-arid short grassland with bushes

Remarks: Often associated with red sand

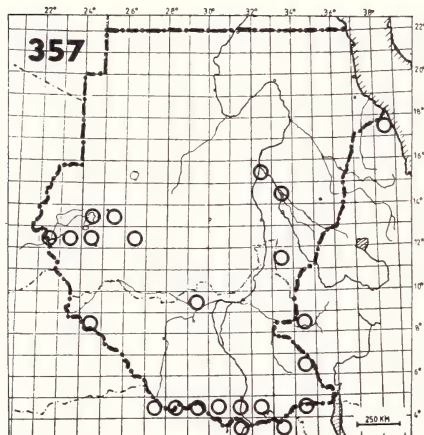
**356 Dusky Nightjar (548)***Caprimulgus fraenatus*

R? LM? NBR

probably uncommon

thorn scrub in rocky country

Remarks: Status unknown

**357 Plain Nightjar (556)***Caprimulgus inornatus*

R? LM AM (3-11) NBR

probably fairly common

dry bushland

Remarks: Non-breeding visitor during the rainy season to the North and a passage migrant in the South; some birds along the southern border might be resident

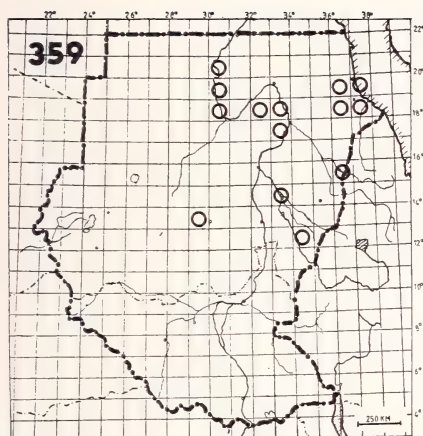
**358 White-tailed Nightjar (557)***Caprimulgus natalensis chadensis*

R NBR

probably uncommon and local

wet grassland and marshes within woodland

Remarks: Little known, the lack of records from the Sudd is unexpected.



359 Nubian Nightjar (553)

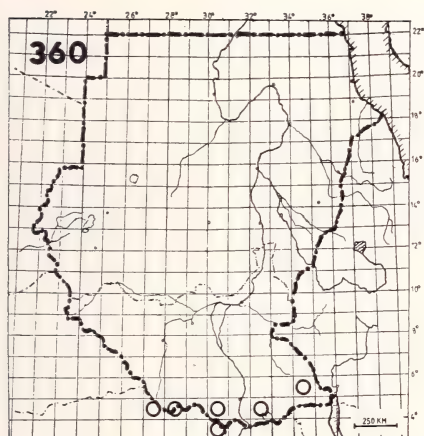
Caprimulgus nubicus tamaricis

R LM NBR

fairly common north of 17°N, rarely south of it

open acacia grassland and desert scrub

Remarks: Records south of 17°N are wanderers in the dry season



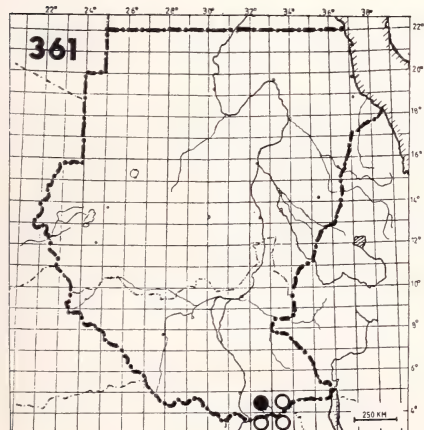
360 Fiery-necked Nightjar (551)

Caprimulgus pectoralis nigriscapularis

R? (3-7) NBR

uncommon

better woodland and gallery forests



361 Abyssinian (Montane) Nightjar (558)

Caprimulgus poliocephalus poliocephalus

R BR 2, 3

common

grassland, cultivations and forest edges above 1500m

362 Rufous-cheeked Nightjar (550) no map

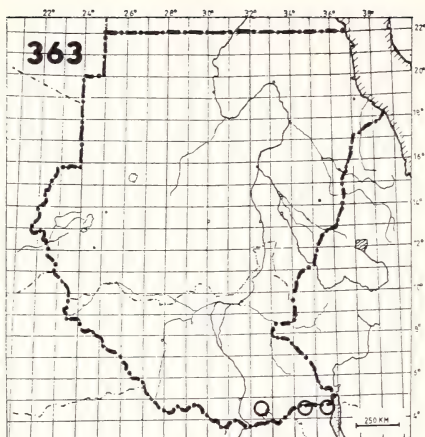
Caprimulgus rufigena

AM (6-7) NBR

fairly common

wooded grassland

Remarks: Only recorded by Lynes (1925) as a non-breeding visitor to Kulme 12/23 in Darfur; no other records



363 Star-spotted Nightjar (555)

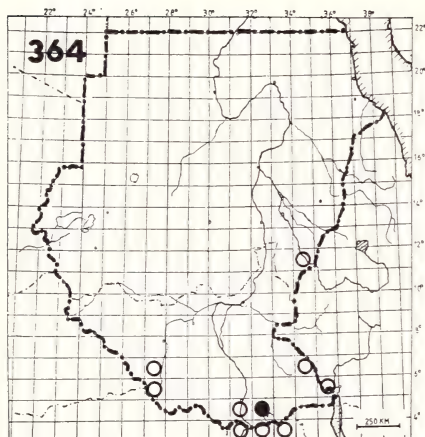
Caprimulgus stellatus simplex

R? LM? NBR

rare

dry acacia scrub

Remarks: Very little known (Macdonald & Cave 1948, van den Elzen & König 1983)



364 Freckled Nightjar (554)

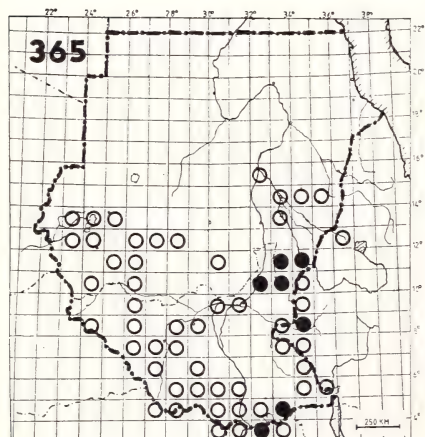
Caprimulgus tristigma tristigma

R BR 4

fairly common but local

rocky hills up to 2000m

Remarks: Records at Tambura (G. Nikolaus) may refer to the West African subspecies *sharpei*



365 Standard-winged Nightjar ((563)

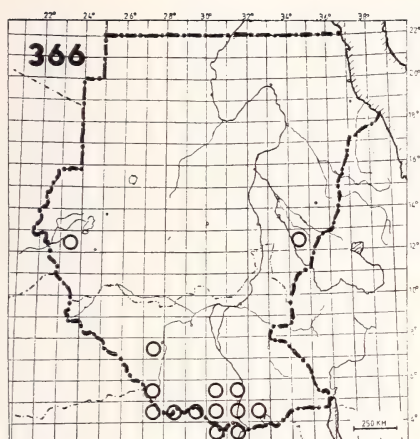
Macrodipteryx longipennis

LM AM (8-5) BR 3-5

common, locally very common

woodland and wooded grassland, often noticed on roads at night

Remarks: Males are in breeding plumage from November to April



366 Pennant-winged Nightjar (564)

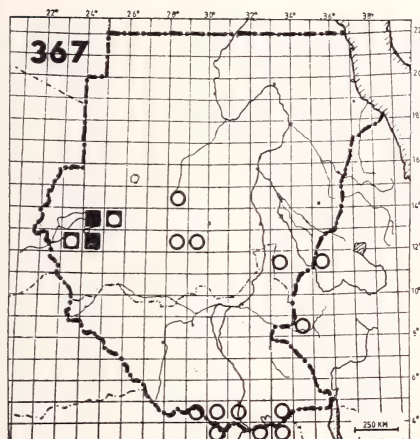
Macrodipteryx vexillarius

AM (2-8) NBR

common

broad-leaved woodland

Remarks: Males leave in August with fully developed pennants.



APODIDAE — SWIFTS

367 Mottled Swift (641)

Apus aequatorialis

○ *A. a. aequatorialis*

AM NBR

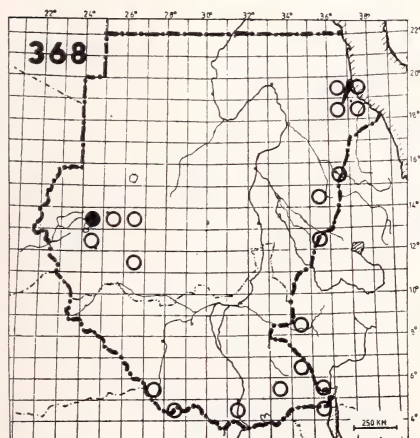
probably a fairly common summer visitor in open country and highlands

□ *A. a. furensis*

R BR 6

common

highlands with rocky crags



368 Little Swift (643)

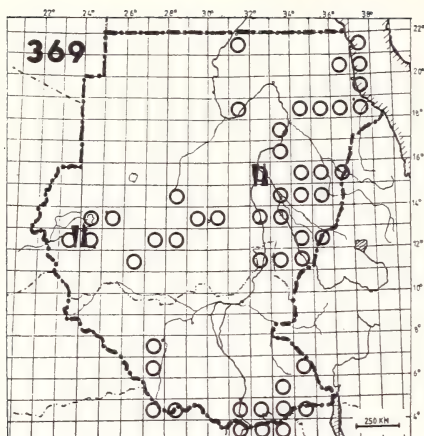
Apus affinis affinis/aerobates

R PM (9-3) W BR 3, 4

fairly common but local

hilly places

Remarks: Breedings on cliffs, bridges and buildings



369 Eurasian Swift (636)

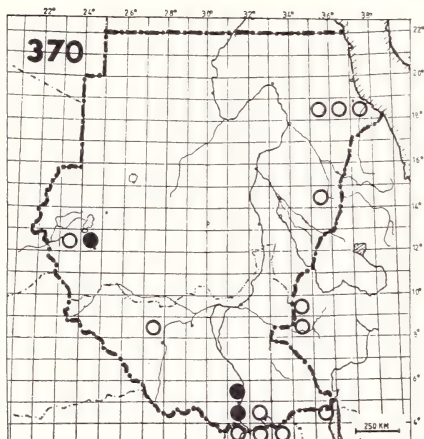
Apus apus apus/pekinensis

PM (8-5) A W S SU

common on passage, uncommon and local in winter and summer

open country and mountains

Remarks: The proportion of the two sub-species is not clear.



370 White-rumped Swift (644)

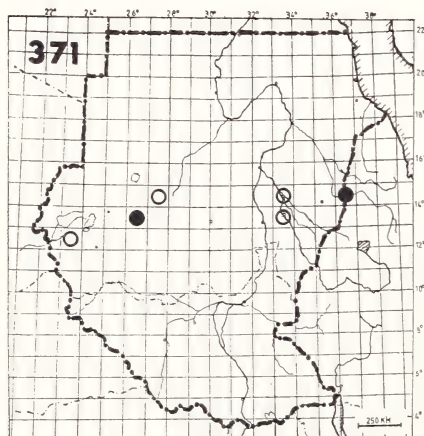
Apus caffer streubelii

R? LM BR 2, 6

uncommon and local

open country

Remarks: Nesting on bridges and buildings, often using swallow nests



371 Horus Swift (645)

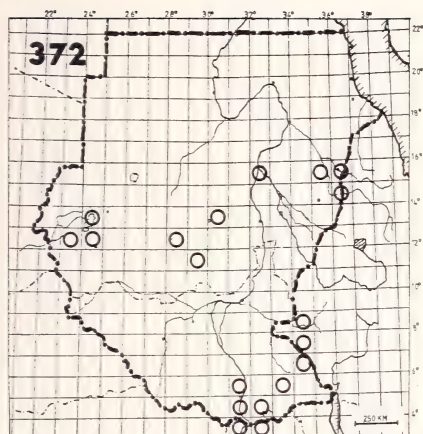
Apus horus

R? AM? BR 1-6

uncommon and local

open country, rivers

Remarks: Nesting in bee-eater and Sand Martin holes



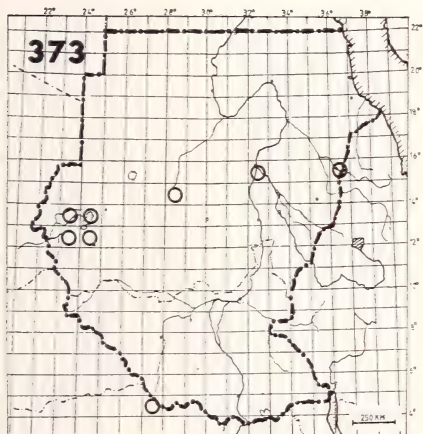
372 Alpine Swift (640)

Apus melba melba

PM (9-11, 2-4) A S

uncommon

open country, highlands



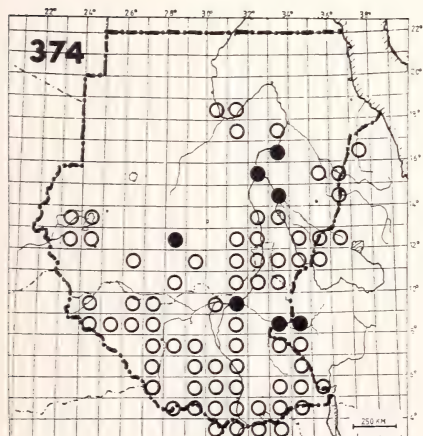
373 Pallid Swift (638)

Apus pallidus

PM (11-3) W

fairly common on Jebel Marra; rare elsewhere
mountains

Remarks: Traylor (1982) collected one specimen of probably *illyricus* in March at Bengengai; other subspecies recorded are *pallidus* and *brehmorum*.



374 Palm Swift (646)

Cypsiurus parvus parvus/myochrous

R LM BR 3-5, 12

very common

always associated with palm trees

Remarks: The exact range of the two subspecies is not clear but the nominate form occurs throughout, except in the southwest where it is replaced by *myochrous*.

375 Scarce Swift (639)

no map

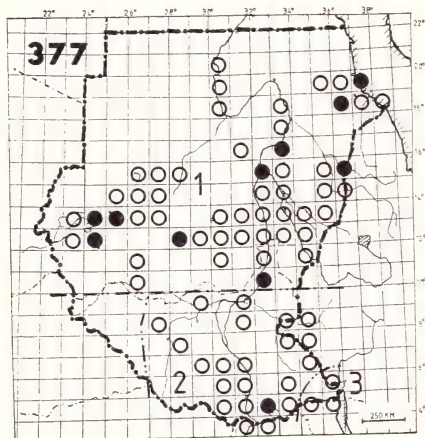
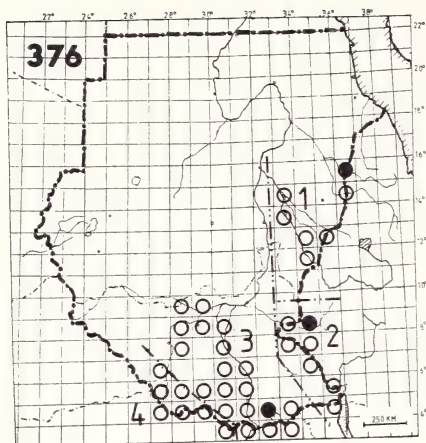
Schoutedenapus myioptilus

LM AM? (3-9) NBR

common

forests

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32 (Nikolaus 1982), probably breeding in cliffs above 2000m



COLIIDAE — MOUSEBIRDS

376 Speckled Mousebird (566)

Colius striatus

1) *C. s. leucotis*

R BR 3, 5

uncommon

broad-leaved woodland and gardens

2) *C. s. erlangeri*

R NBR (5-8)

common

broad-leaved woodland and gardens

3) *C. s. jebelensis*

R BR 3, 4

common

broad-leaved woodland, forest edges
and gardens

4) *C. s. leucophthalmus*

R NBR

common

broad-leaved woodland, forest edges
and gardens

377 Blue-naped Mousebird (568)

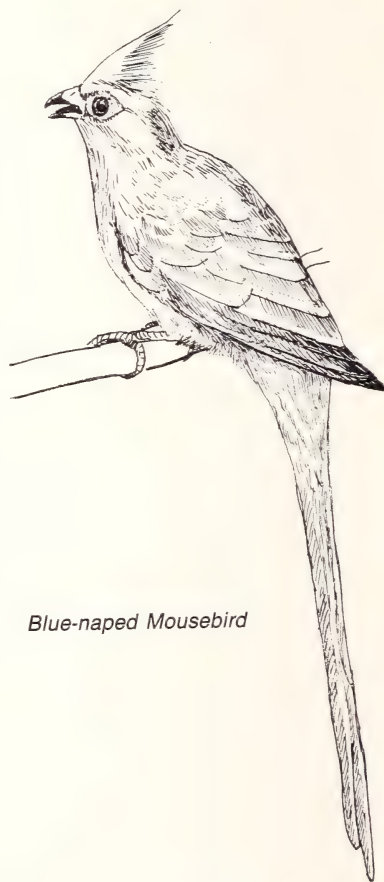
Urocolius macrourus

1) *U. m. syntactus*

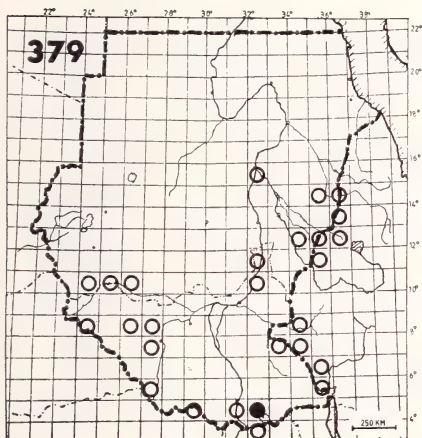
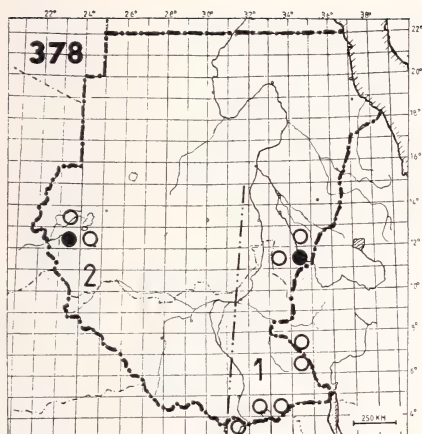
R BR 1, 2, 5, 6, 12

common

dry open wooded grassland, especially
acacia woodland and gardens



Blue-naped Mousebird



TROGONIDAE — TROGONS

378 Narina's Trogon (570)*Apaloderma narina*1) *A. n. narina*

R? BR 6

uncommon, local and little noticed
better woodland and forests2) *A. n. brachyurum*

R? BR 7

uncommon, local and little noticed
better woodland*Narina's Trogon*2) *U. m. griseogularis*

R BR 9, 3, 4

fairly common
acacia savanna3) *U. m. pulcher*

R NBR

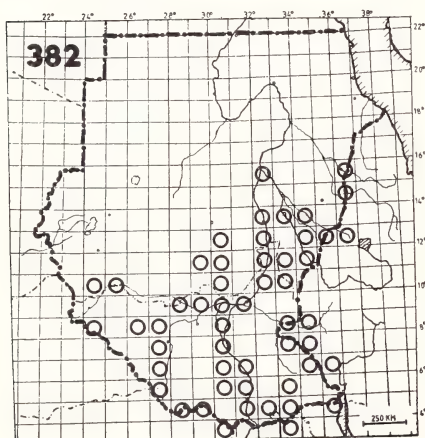
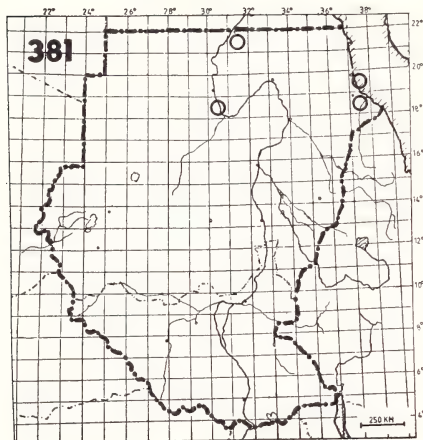
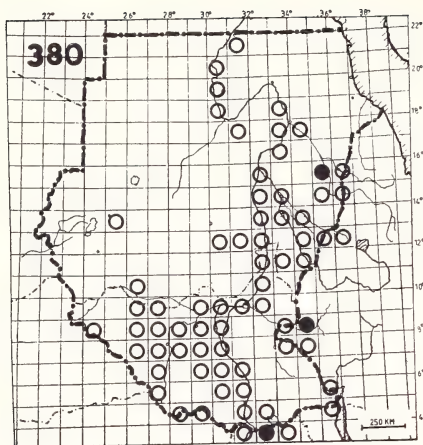
fairly common
arid scrub countryRemarks: Recorded from Ilemi Triangle
(LACM)

ALCEDINIDAE — KINGFISHERS

379 Giant Kingfisher (466)*Ceryle maxima*

R LM? BR 11

uncommon
permanent rivers in woodland and forests



380 Pied Kingfisher (465)

Ceryle rudis rudis

R LM AM BR 1, 8, 11

common

lakes and rivers

Remarks: Some birds do long distance movements.



Pied Kingfisher

381 Eurasian Kingfisher (467)

Alcedo atthis atthis

PM (9-3) W

common along the coast, rare inland
coastal mangroves and large rivers

Remarks: Some coastal autumn birds seem to be still on southward passage so they probably winter along the northern Ethiopian coast also.

382 Malachite Kingfisher (470)

Alcedo cristata cristata

R? LM? NBR

common

swamps, also near rivers and lakes



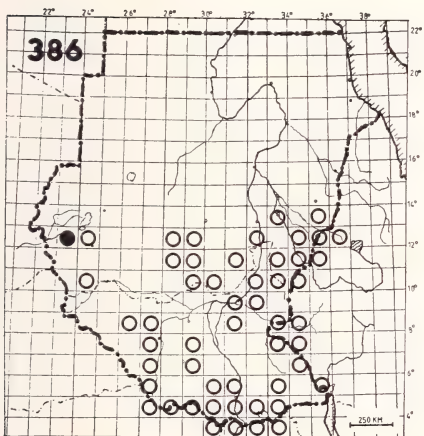
383 Shining-blue Kingfisher (469)

Alcedo quadibrachys guentheri

R? NBR

uncommon

forest streams



384 Half-collared Kingfisher (468) no map

Alcedo semitorquata

R NBR

uncommon

fast running forest streams

Remarks: Only recorded from Boma 6/34 (Nikolaus 1982)

385 Chocolate-backed Kingfisher (478)

no map

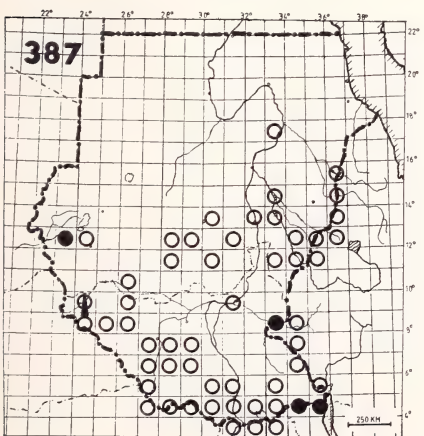
Halcyon badia

R? NBR

uncommon

forests at low altitude

Remarks: Only collected in March from Bengengai 4/27 (Traylor & Archer 1982)



386 Striped Kingfisher (479)

Halcyon chelicuti chelicuti

R? LM BR 6

common

open woodland, wooded grassland and cultivations, not dependent on water

Remarks: Most birds move to the North during the rains.

387 Grey-headed (Chestnut-bellied) Kingfisher (477)

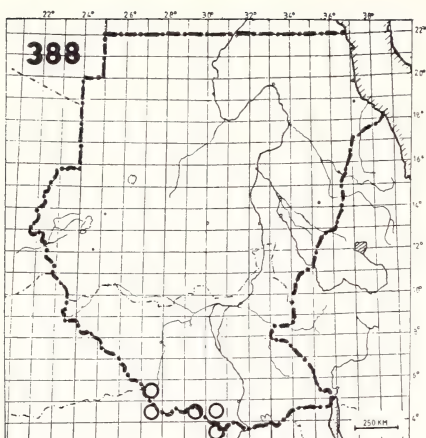
Halcyon leucocephala leucocephala

LM AM BR 3-6, 12

common

bush savanna, woodland and forests at low altitude, cultivations

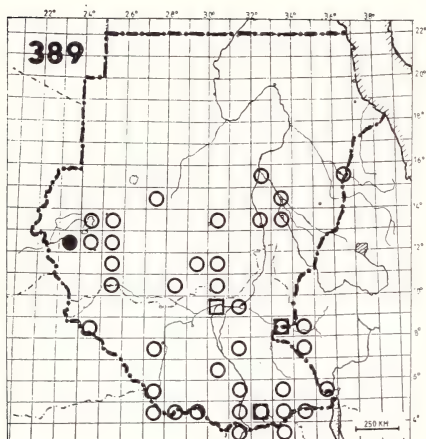
Remarks: Birds generally breed in the late dry season and move to the North during the rains, the southern subspecies *pallidiventris* might occur in the South during the rainy season

**388 Blue-breasted Kingfisher (475)***Halcyon malimbica malimbica*

R NBR

fairly common

gallery and bowl forests

**389 Woodland Kingfisher (473)***Halcyon senegalensis*○ *H. s. senegalensis*

LM AM BR 8, 9

fairly common

tree and bush savanna, often near water

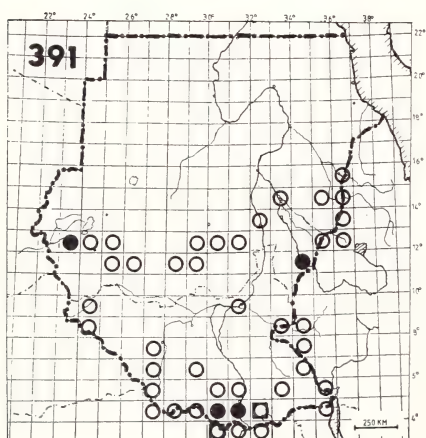
Remarks: Birds breed in the North during the rains and spend the non-breeding season along the southern border and south of it.

□ *H. s. cyanoluca*

AM (5-8) NBR

uncommon, possibly overlooked woodland

Remarks: A rainy season visitor

**390 Dwarf Kingfisher (472)**

no map

Ispidina lecontei

R? NBR

uncommon

lowland forest

Remarks: Only collected in March at Bengangai 4/27 (Traylor & Archer 1982)

**391 Pygmy Kingfisher (471)***Ispidina picta*○ *I. p. picta*

R LM? BR 3-6

common

better wooded savanna, not dependent on water

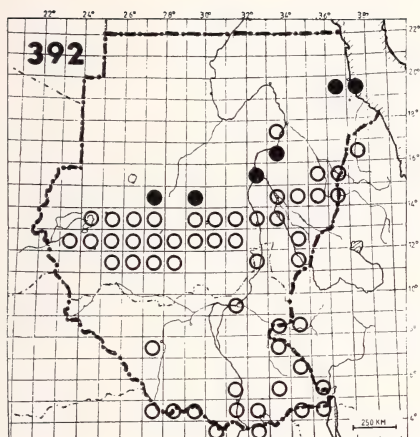
□ *I. p. natalensis*

AM (6, 7) NBR

uncommon

forests and gallery forests at low altitude

MEROPIDAE — BEE-EATERS

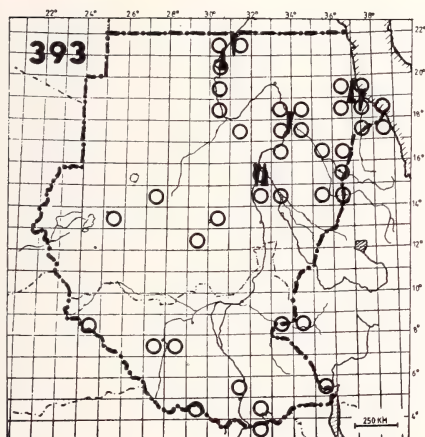
**392 White-throated Bee-eater (486)***Merops albicollis*

LM AM BR 7, 8

very common in the North, frequenting open acacia savanna — fairly common, non-breeding visitor along the southern border

woodland and forest edges

Remarks: Birds move north to breed during the rainy season

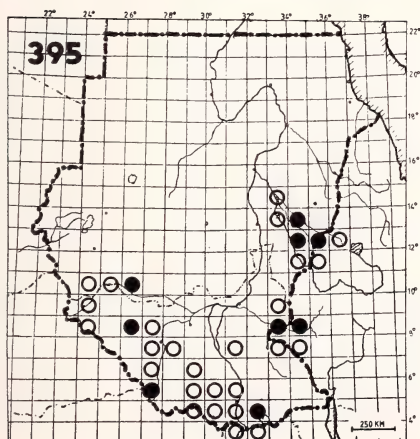
**393 Eurasian Bee-eater (486)***Merops apiaster*

PM (8-11, 3-5) A S

common

open bush savanna, woodland, cultivations

Remarks: Large numbers on autumn and spring migration especially in the North

**395 Red-throated Bee-eater (492)***Merops bulocki frenatus*

R LM B 1-4, 10-12

fairly common

broad-leaved tree savanna

Remarks: Breeding in river banks

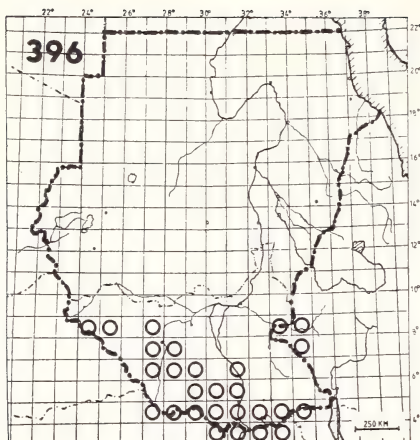
394 Black-headed Bee-eater (W447) no map*Merops breweri*

R? NBR

uncommon?

lowland forest

Remarks: Recorded in March at Bengengai 4/27 (Traylor & Archer 1982, C. Hillman)

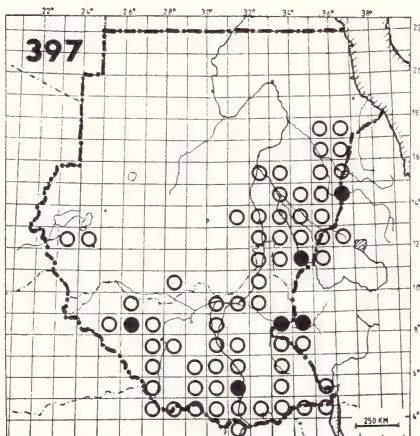
**396 Swallow-tailed Bee-eater (496)***Merops hirundineus heuglini*

R? LM NBR (4, 5)

locally fairly common

better wooded tall grassland

Remarks: Movements might be only local but records are scarce from April to August

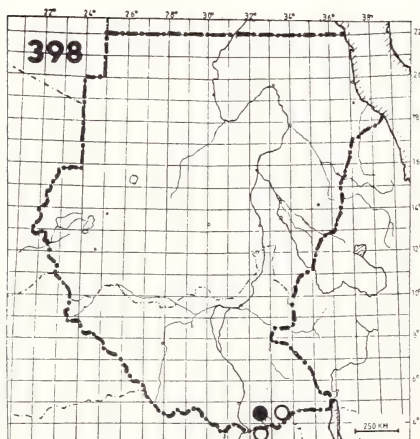
**397 Carmine Bee-eater (484)***Merops nubicus nubicus*

R LM AM BR 1-6

common, locally very common

bush and grassland, open woodland

Remarks: Most birds move to the North during the rainy season, breeding in large colonies mostly near rivers.

**398 Cinnamon-chested Bee-eater (489)***Merops oreobates*

R BR 1, 2

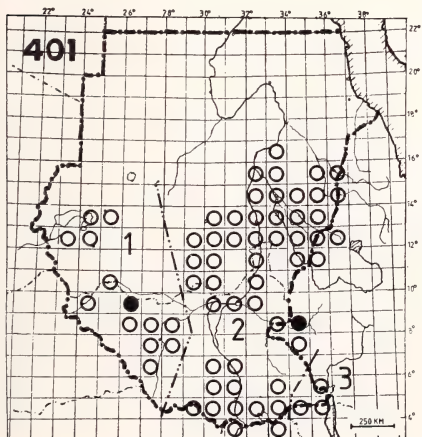
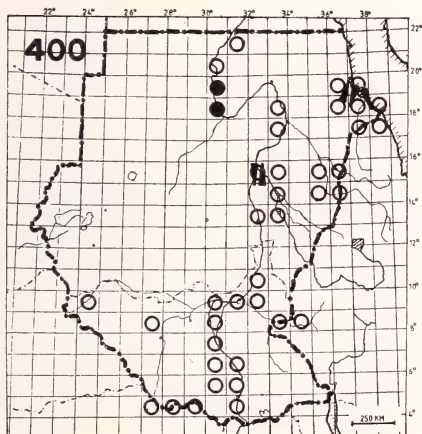
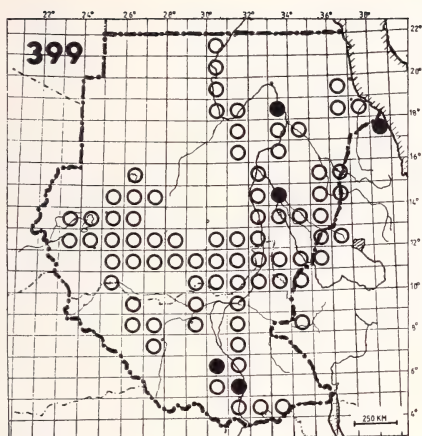
common

forest edges, clearings and cultivations above 1800m

399 Little Green Bee-eater (483)*Merops orientalis viridissimus*

R LM BR 1 (4, 8)

common in the North, fairly common in the South



open country with trees and bushes on sandy soil

Remarks: Fry (1984) recognises also the subspecies *flavoviridis* north of 16°N, birds south of 10°N are generally assigned to *M. o. cleopatra* as non-breeding visitors from Egypt, but since Sudanese birds are resident they are retained here under *M. o. viridissimus*

400 Blue-checked Bee-eater (482)

Merops persicus

1) *M. p. persicus*

PM (7-5) A W S

common

on passage any bush and woodland, wintering in tall grass and papyrus swamps and along rivers of the Sudd

Remarks: In the North only on passage (8-11, 3-5), mainly wintering in the South (10-3)

2) *M. p. (chrysocercus)*

AM? BR 5

status unknown, R. Vierthaler (Baldamus 1855-57) and A. E. Brehm (1857-58) reported breeding birds at Dongola 19/30 and at Old Dongola 18/30 which should belong to this subspecies

401 Little Bee-eater (488)

Merops pusillus

1) *M. p. pusillus*

R LM? BR 3

fairly common

open bushed grassland

2) *M. p. ocularis*

R LM? NBR

fairly common

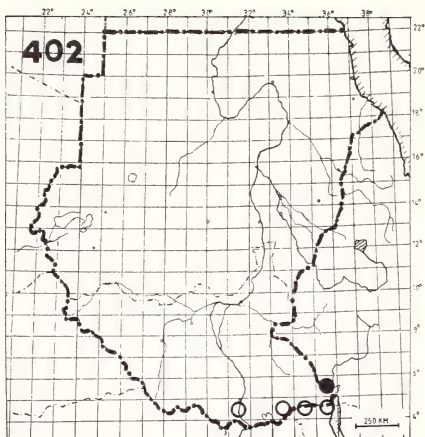
open bushed grassland

3) *M. p. cyanostictus*

R LM? NBR

uncommon

open bushed grassland



402 Madagascar Bee-eater (482)

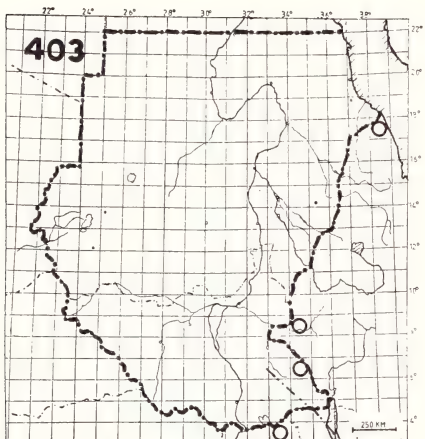
Merops superciliosus

AM LM? (5-8) NBR

uncommon to rare

dry acacia bushland

Remarks: Only a few records from south of Juba to Lake Turkana, it is not clear whether they originate from neighbouring Ethiopia or elsewhere in Africa (Nikolaus 1982a)



403 Blue-breasted Bee-eater (490)

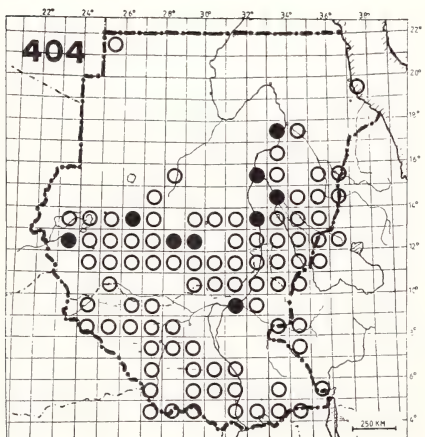
Merops variegatus lafresnayii

R NBR

fairly common

humid grassy savanna

Remarks: Only recorded from Boma but could occur along the Ethiopian border; the subspecies *loringi* might occur in the Didinga Mts.



CORACIIDAE — ROLLERS

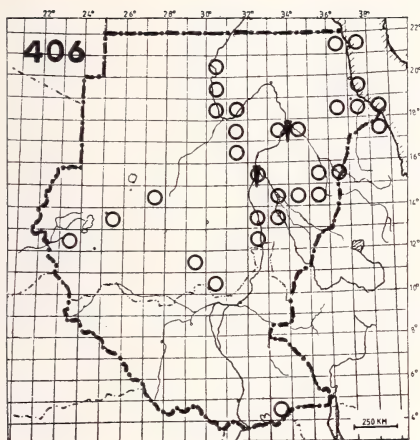
404 Abyssinian Roller (458)

Coracias abyssinicus

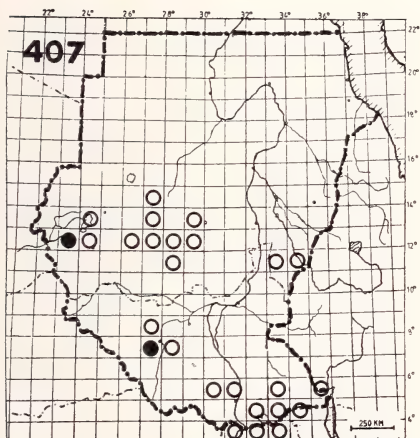
LM, AM BR 4-6

seasonally common

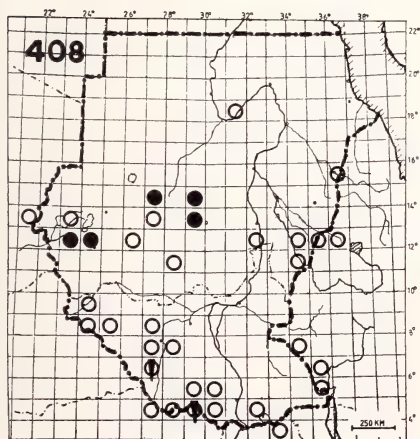
open bushed grassland and dry woodland
Remarks: Birds breed during the rainy season in the North and move south during the dry season. One record in November at Jebel Uweinat (Misonne 1974) is extra-limital



- 405 Blue-bellied Roller (462)** no map
Coracias cyanogaster
 R? LM? NBR
 rare
 woodland and forest
 Remarks: Status unknown, only recorded from Maridi 4/29 and Kajo Kaji (October) 3/31 (Macdonald & Cave 1948, Berliot 1922)

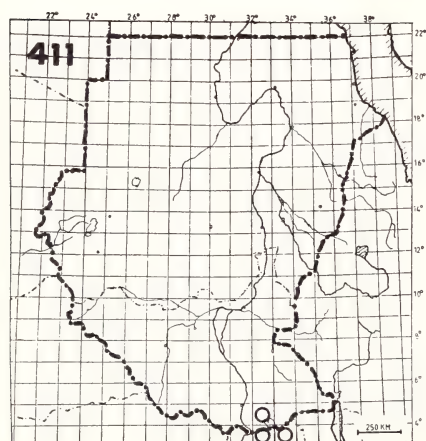
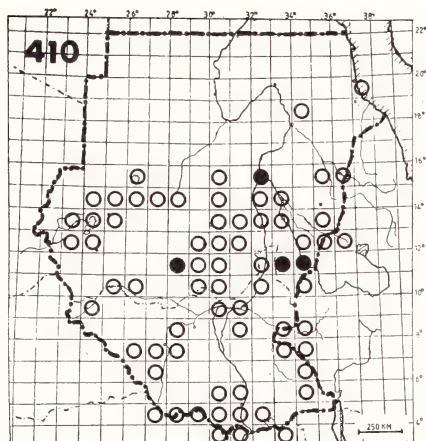
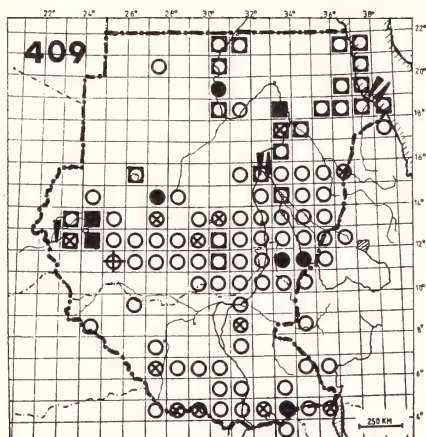


- 406 Eurasian Roller (457)**
Coracias garrulus garrulus
 PM (8-11, 3-5) A S
 common on autumn passage, rare in spring acacia savanna
 Remarks: Birds migrate south in October-November and generally overfly the South



- 407 Rufous-crowned Roller (461)**
Coracias naevius naevius
 LM AM? BR 5
 uncommon, more common in the North dry woodland
 Remarks: Birds breed during the rainy season in the North and most spend the dry season south of 6°N

- 408 Broad-billed Roller (463)**
Eurystomus glaucurus afer
 LM AM (3-10) BR 7
 common
 woodland
 Remarks: In August 1978 there was a distinct passage south for 1 week with up to 500 birds. The subspecies *suahelicus* and the nominate Malagassy subspecies could occur as non-breeding visitors.



UPUPIDAE — HOOPOES

409 Hoopoe (517/518)*Upupa epops*□ *U. e. epops*

PM (8-4) A W S

common

dry acacia woodland and open wooded savanna

⊗ *U. e. senegalensis/waibeli*

R LM AM? (3-11) BR 4, 5, 10

uncommon

dry acacia woodland and open wooded savanna

⊕ *U. e. africana*

AM (7) NBR

rare

bushy wooded grassland

Remarks: Only once recorded from Darfur (G. Nikolaus)

Remarks: Separation of the first two subspecies is often difficult in the field. More information is needed.

PHOENICULIDAE — WOODHOOPES

410 Black Woodhoopoe (523/525)*Phoeniculus aterrimus emini*

R BR 4, 5, 10

uncommon

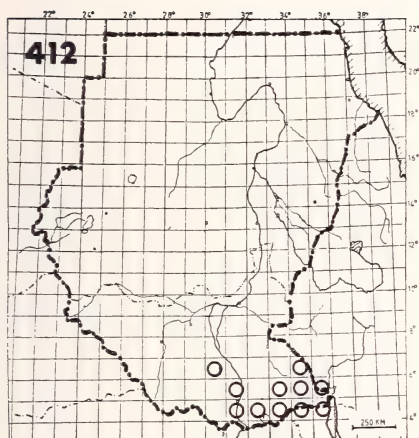
dry open woodland

Remarks: Numbers have decreased recently possibly due to a reduction in the numbers of larger trees in their preferred habitat. Cave's Woodhoopoe, *P. cavei*, is synonymous with this species.**411 White-headed Woodhoopoe (522)***Phoeniculus bollei jacksoni*

R NBR

common

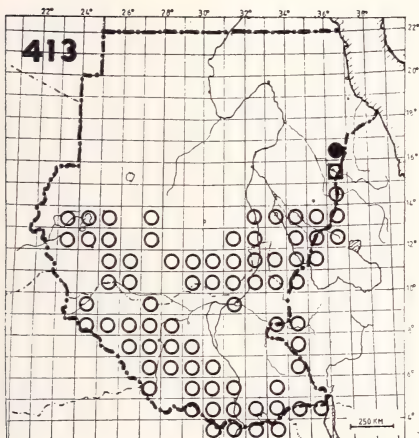
forests above 2000m, rarely below

**412 Abyssinian Scimitarbill (527)***Phoeniculus minor cabanisi*

R NBR

uncommon

dry woodland

**413 Green Woodhoopoe (519)***Phoeniculus purpureus*○ *P. p. niloticus*

R LM? BR 5

common

any woodland

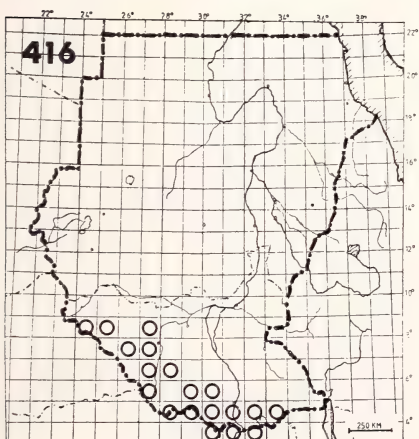
□ *P. (p.) somaliensis*

R LM? NBR

rare

woodland

Remarks: Only once recorded from the Ethiopian border (P. Hogg)

**BUCEROTIDAE — HORNBILLS****414 Silvery-cheeked Hornbill (501) no map***Bycanistes brevis*

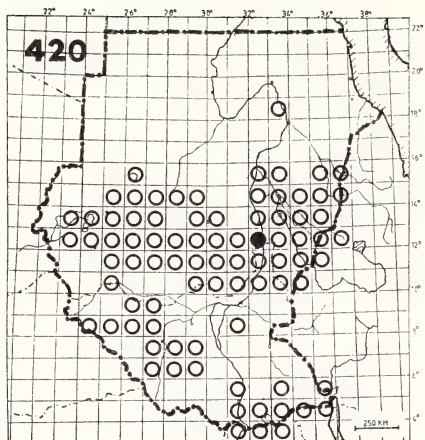
R? NBR

fairly common

better woodland and gallery forests

Remarks: Only recorded from Boma Hills 6/34 but could occur anywhere along the Ethiopian border in suitable habitat

*Green Woodhoopoe*

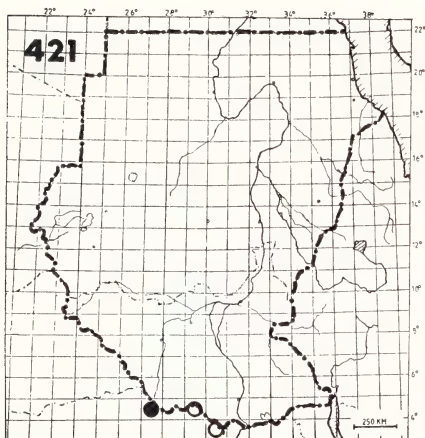
**415 White-tailed Hornbill (498)** no map*Bycanistes fistulator duboisi*

LM? (3, 5) NBR

rare

lowland forest

Remarks: Only recorded from Bengengai 4/27 (Hillman & Hillman 1986) with unknown status

**416 Black and White Casqued Hornbill (500)***Bycanistes subcylindricus subquadratus*

R LM NBR

fairly common

better wooded savanna, gallery forests

Remarks: Some birds move north during the rains

**417 Black-wattled Hornbill (503)** no map*Ceratogymna atrata*

R NBR

uncommon

bowl and gallery forests

Remarks: Only recorded from Aloma Plateau 3/30 and Bengengai 4/27 (Macdonald & Cave 1948)

418 Crowned Hornbill (509) no map*Tockus alboterminatus geloensis*

R NBR

uncommon

better wooded savanna and gallery forests

Remarks: Only recorded from Boma Hills 6/34 in January (Cave 1938)

419 Red-billed Dwarf Hornbill (514)

no map

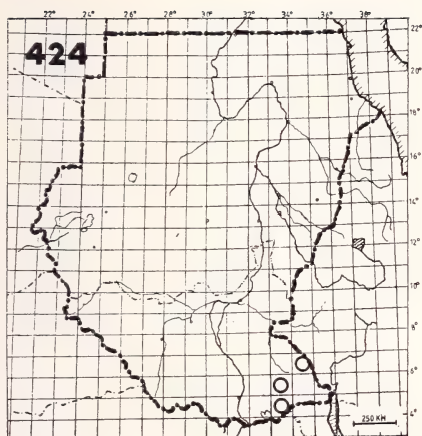
Tockus camurus camurus

R BR 2

uncommon

gallery forest often near swampy ground

Remarks: Only recorded from Bengengai 4/27 in February and March (Cave 1938, M. Traylor)

**420 Red-billed Hornbill (505)***Tockus erythrorhynchus erythrorhynchus*

R BR 4, 9-11

common

any kind of woodland

421 Pied Hornbill (410)*Tockus fasciatus fasciatus*

R BR 3

fairly common

bowl and gallery forests

422 Yellow-billed Hornbill (506)*Tockus flavirostris flavirostris*

R NBR

uncommon

dry acacia savanna and hillsides

423 Black Dwarf Hornbill (513) no map*Tockus hartlaubi granti*

R? NBR

rare

lowland forest

Remarks: Only recorded from Bengengai
4/27 in March, April and December (Hill-
man & Hillman 1986)

424 Hemprich's Hornbill (512)*Tockus hemprichii*

R? LM?

rare

rocky hills in semi-arid country (Macdo-
nald & Cave 1948)

425 Jackson's Hornbill (508)*Tockus jacksoni*

R NBR

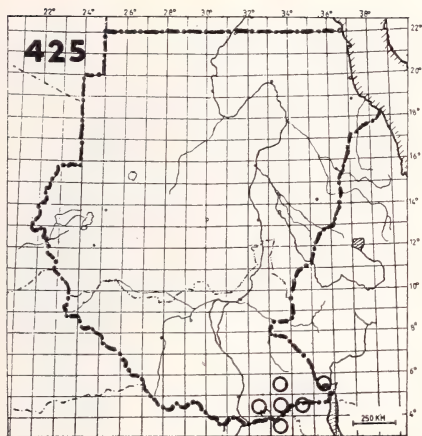
common

dry acacia woodland

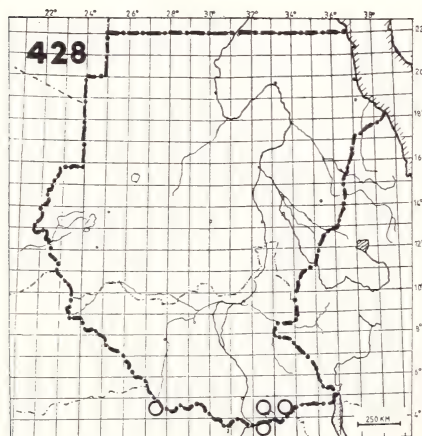
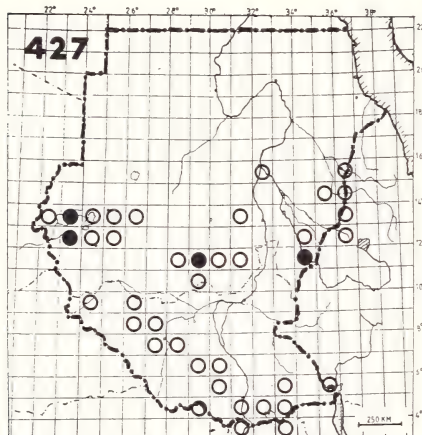
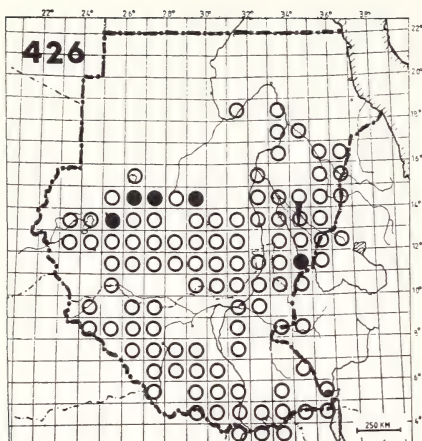
426 Grey Hornbill (504)*Tockus nasutus nasutus*

R LM BR 1, 2, 8, 9, 11

common



Grey Hornbill



woodland and open wooded grassland
Remarks: Some birds move north during the rains, but roosting birds give the impression of migration as well.

427 Abyssinian Ground Hornbill (516)

Bucorvus abyssinicus

R LM BR 6-8

uncommon but local
open woodland up to 2000m



Abyssinian Ground Hornbill

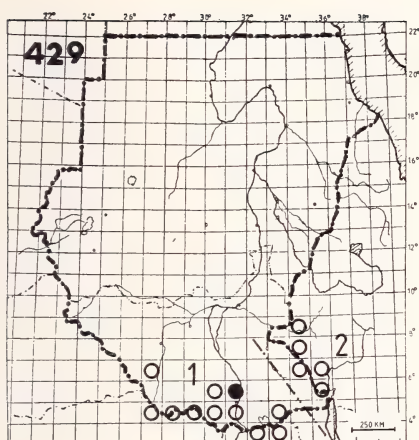
CAPITONIDAE — BARBETS,
TINKERBIRDS

428 Grey-throated Barbet (586)

Gymnobucco bonapartei cinereiceps

R NBR

common but local
forests and forest edges up to 2500m
Remarks: Usually frequenting tree-tops in small noisy parties



429 Double-toothed Barbet (573)

Lybius bidentatus

1) *L. b. aequatorialis*

R BR 10

fairly common

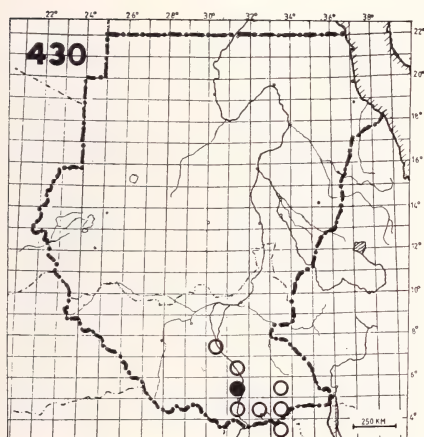
better woodland and forest edges at low altitude

2) *L. b. aethiops*

R NBR

fairly common

better woodland and forest edges



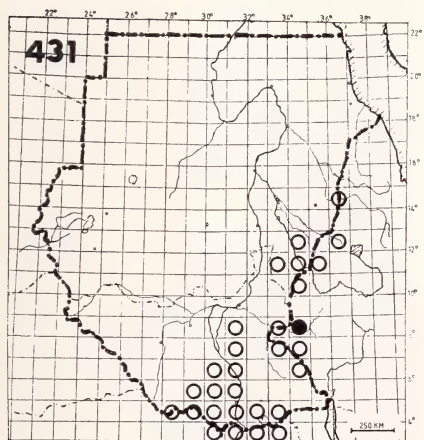
430 Red-fronted Barbet (585)

Lybius leucomelos leucomelos

R BR 1

uncommon

dry bushed open grassland



431 Black-billed Barbet (574)

Lybius guifsobalito

R NBR

fairly common

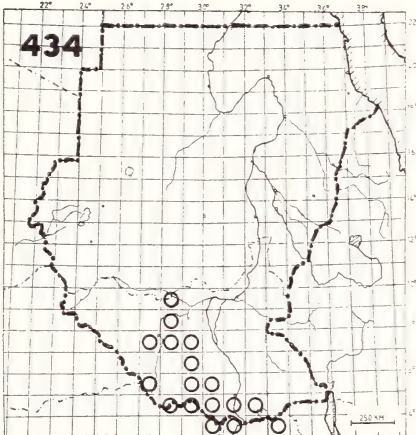
open wood and bushland, gardens

**432 Hairy-breasted Barbet (582)***Lybius hirsutus ansorgii*

R NBR

uncommon

fig-trees in bowl and gallery forests

**433 Spotted-flanked Barbet (584) no map***Lybius lacrymosus lacrymosus*

R NBR

uncommon

better woodland and gallery forests at low altitude

Remarks: Only recorded from Didinga Mts. 4/33 but it could occur west to Kajo-Kaji

**434 White-headed Barbet (576)***Lybius leucocephalus leucocephalus*

R NBR

fairly common, rare east of the Nile
well wooded grassland**435 Black-throated Barbet (583)***Lybius melanocephalus stigmatothorax*

R BR 12

common

dry acacia bush country



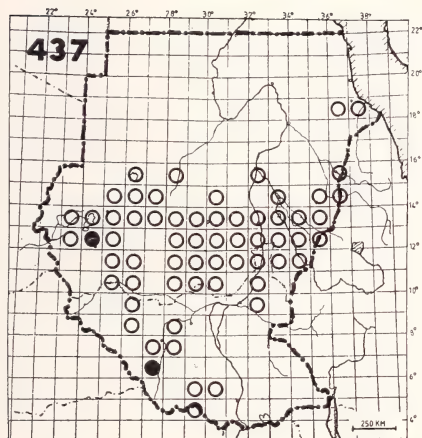
436 Black-breasted Barbet (572)

Lybius rolleti

R BR 6

fairly common

broad-leaved tree savanna with large fig-trees



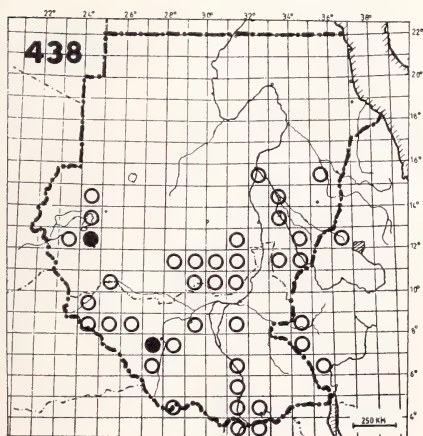
437 Vieillot's Barbet (578)

Lybius vieilloti vieilloti

R BR 5, 7

common

semi-arid bush and woodland



438 Yellow-fronted Tinkerbird (595)

Pogoniulus chrysoconus chrysoconus

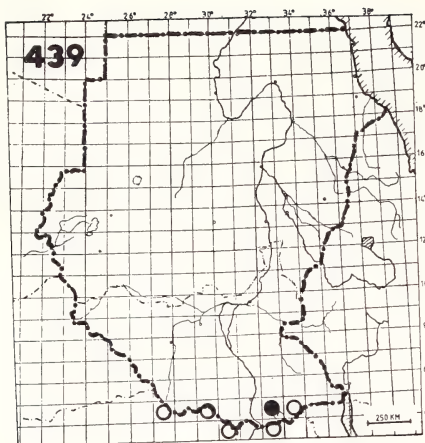
R BR 3, 4, 8

common

open woodland with thick bushes



Vieillot's Barbet



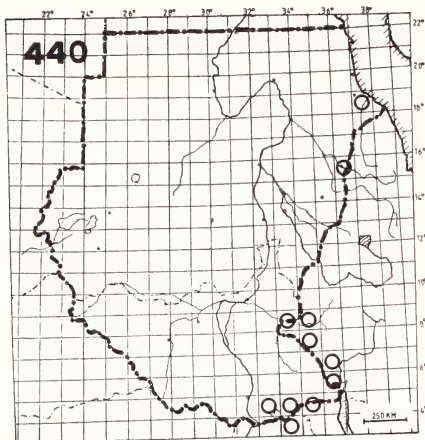
439 Lemon-rumped Tinkerbird (596)

Pogoniulus bilineatus mfumbiri

R BR 1, 11, 12

common

forests and forest edges up to 2200m



440 Red-fronted Tinkerbird (594)

Pogoniulus pusillus affinis

R NBR

common in the South, rare further north
rocky hills with dry wooded and bushy
grassland

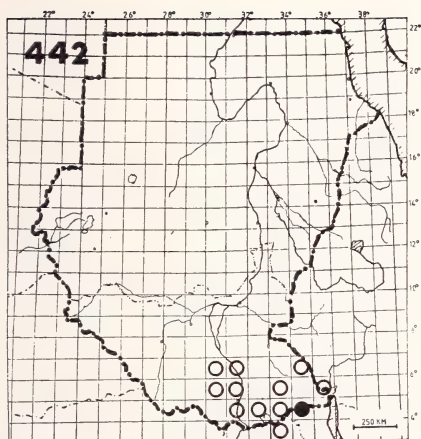


441 Yellow-billed Barbet (604)

Trachylaemus purpuratus elgonensis

R BR 3

fairly common at Imatong Mts., rare else-
where
forests, forest clearings and secondary
growth up to 2000m



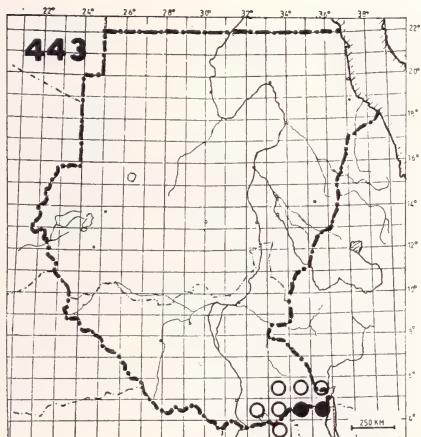
442 d'Arnaud's Barbet (603)

Trachyphonus darnaudii darnaudii

R BR 12

common

semi-arid open bushed grassland and gardens



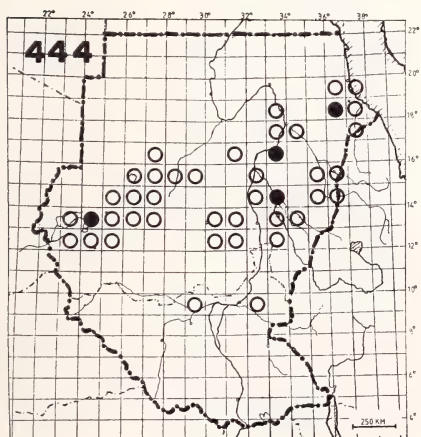
443 Red and Yellow Barbet (601)

Trachyphonus erythrocephalus versicolor

R BR 5, 6

fairly common

dry scrub country with chimney termite hills



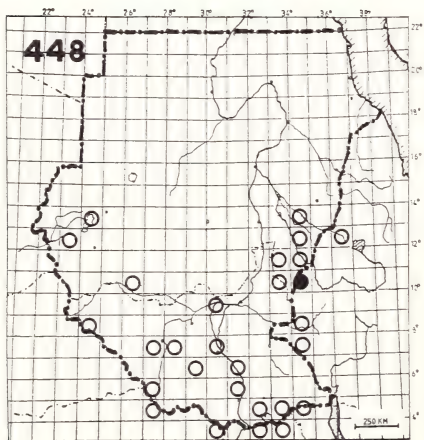
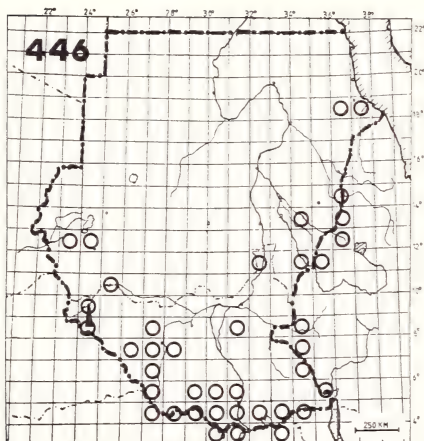
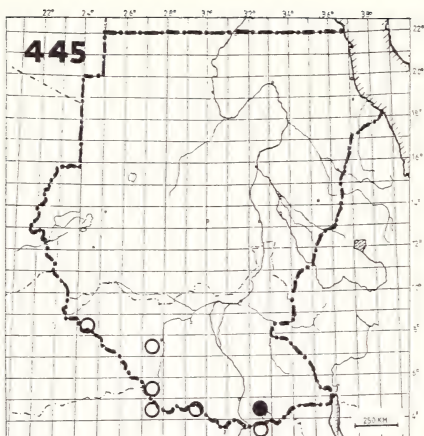
444 Yellow-breasted Barbet (602)

Trachyphonus margaritatus margaritatus

R BR 4-8

common

arid and semi-arid bushed grassland and cultivations



INDICATORIDAE — HONEYGUIDES

445 Least Honeyguide (610)

Indicator exilis pachyrhynchus

LM, AM? (10-4) BR 1, 3

uncommon and local
woodland and forests

Remarks: Parasitic on tinkerbirds

446 Black-throated Honeyguide (605)

Indicator indicator indicator

R? LM NBR

fairly common

woodlands, open bush savanna and gardens

Remarks: Most birds migrate north during the rainy season. Parasitic on barbets, woodpeckers, bee-eaters and starlings.



Black-throated Honeyguide

447 Spotted Honeyguide (607) no map

Indicator maculatus stictithorax

R? LM? BR 3

uncommon to rare
forests

Remarks: Only known from Benggai 4/27 and Imatong 4/32 (Taylor & Archer 1982, Nikolaus 1982). Probably parasitic on woodpeckers

**448 Lesser Honeyguide (608)***Indicator minor*

R? LM NBR

uncommon

forest, woodland, bushy grassland

Remarks: Status and distribution of the subspecies is not clear, most records refer to *diadematus* but *riggenbachii* was collected at Er Rosires, Imatong, Bengengai and Tonj, while nominate birds are known from Imatong and are expected along the southern border. Parasitic on small barbets, woodpeckers, kingfishers and swallows.

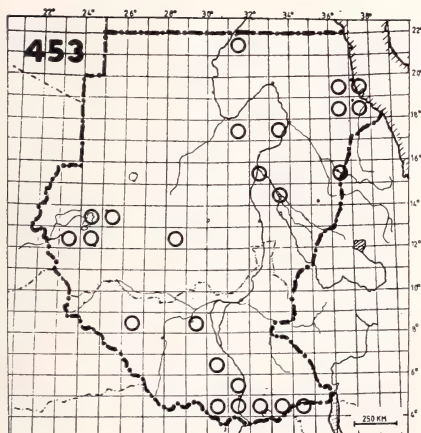
**449 Scaly-throated Honeyguide (606)***Indicator variegatus*

R NBR

fairly common

forests and secondary growth

Remarks: Parasitic on woodpeckers

**450 Cassin's Honeybird (613)** no map*Prodotiscus insignis insignis*

LM BR 1

uncommon

secondary growth and forests at 2000m

Remarks: Only recorded at Imatong Mts. 4/32 from January to May. Parasitic on white-eyes and probably small warblers.

451 Wahlberg's Honeybird (612)*Prodotiscus regulus*

R? NBR

uncommon

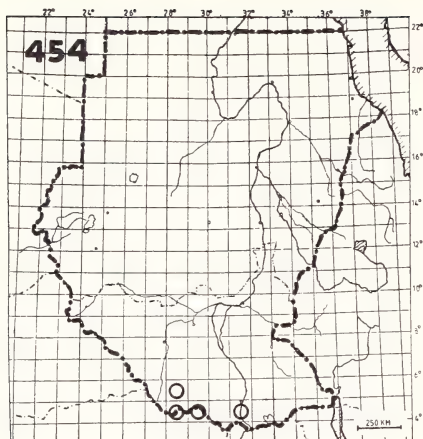
bushy and wooded grassland

Remarks: Hosts unrecorded

PICIDAE — WOODPECKERS, WRYNECKS**452 Red-throated Wryneck (635)** no map*Jynx ruficollis ruficollis*

R? NBR

rare



woodland and forest edges

Remarks: Only once recorded at Ibba 4/29 (Bowen 1932)

453 Eurasian Wryneck (634)

Jynx torquilla torquilla

PM (9-4) W

uncommon

open woodland and acacia savanna

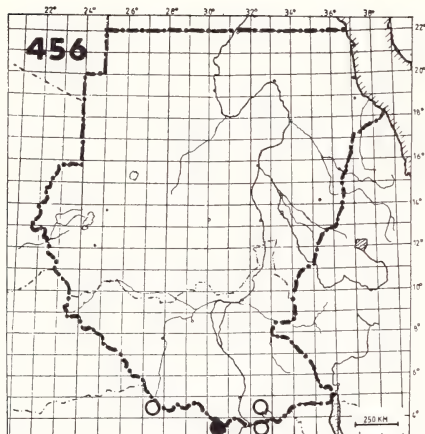
454 Golden-tailed Woodpecker (622)

Campethera abingoni chrysura

R NBR

uncommon

forest edges and better woodland



455 Little Spotted (Green-backed) Woodpecker (614) no map

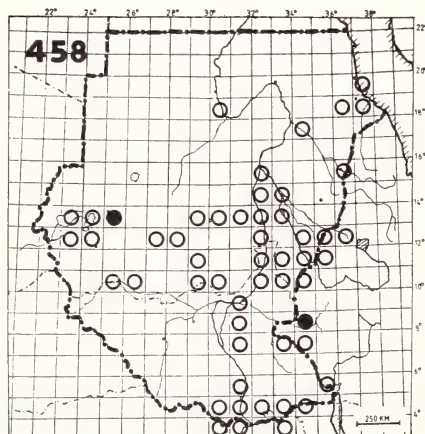
Campethera cailliautii permista

R NBR

uncommon

forests and secondary growth

Remarks: Recorded from Zakure forest 4/28 and Bengengai 4/27 (Macdonald & Cave 1948, M. Traylor)



456 Brown-eared Woodpecker (615)

Campethera caroli budongoensis

R BR 3

fairly common

forests at low altitude

457 Buff-spotted Woodpecker (616)

no map

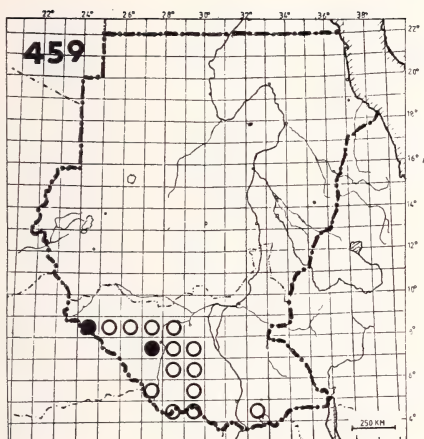
Campethera nivosa herberti

R NBR

rare

forest

Remarks: Only once collected at Bengengai 4/27 (Traylor & Archer 1982)



458 Nubian Woodpecker (619)

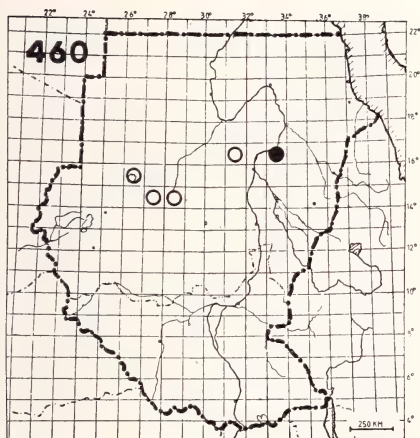
Campethera nubica nubica

R BR 3-5

fairly common

any kind of bush and woodland

Remarks: It is replaced by the Fine-spotted Woodpecker in the south-west.



459 Fine-spotted Woodpecker (621)

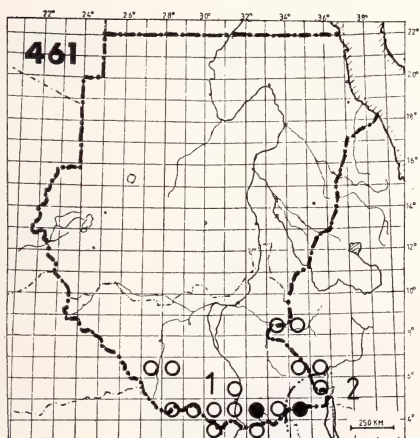
Campethera punctuligera balia

R BR 3, 4

fairly common

woodland

Remarks: The record at Torit is outside its normal range.



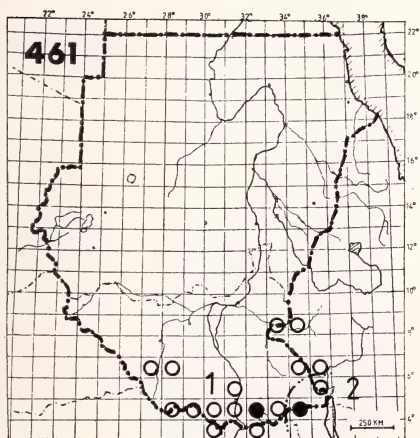
460 Little Grey Woodpecker (625)

Dendropicos elachus

R BR 2

uncommon

semi-arid acacia grassland



461 Cardinal Woodpecker (623)

Dendropicos fuscescens

1) *D. f. lepidus*

R BR 1, 2

locally common

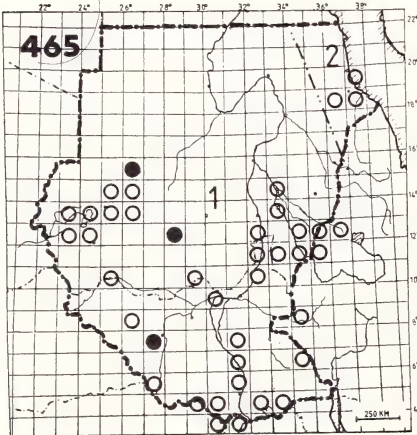
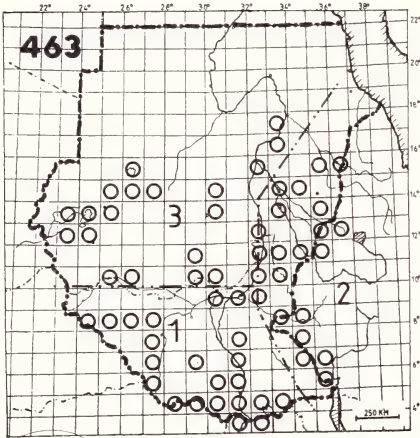
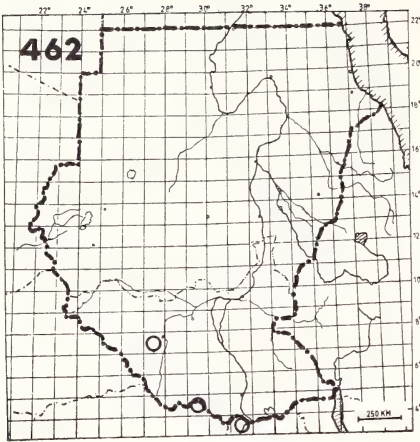
better woodland and forest clearings up to 2200m

2) *D. f. hemprichii*

R BR 12

fairly common

dry acacia bush and woodland



Grey Woodpecker

462 Uganda Spotted Woodpecker (626)

Dendropicos poecilolaemus

R NBR

uncommon

open woodlands and cultivations

Remarks: No recent records

463 Grey Woodpecker (630)

Mesopicos goertae

1) *M. g. centralis*

R NBR

fairly common

woodland, forest edges and cultivations

2) *M. g. abessinicus*

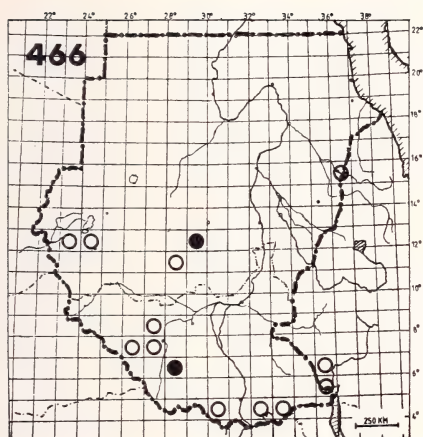
R NBR

fairly common

wooded grassland, woodland

3) *M. g. koenigi*

R NBR



fairly common
dry acacia woodland

464 Yellow-crested Woodpecker (632)

no map

Mesopicos xantholophus

R NBR

rare

forests

Remarks: Only recorded from Bengengai 4/27 (M. Traylor) and Aloma Plateau 3/30 (Macdonald & Cave 1948)

465 Brown-backed Woodpecker (627)

Picoides obsoletus

1) *P. o. obsoletus*

R BR 2, 3

common

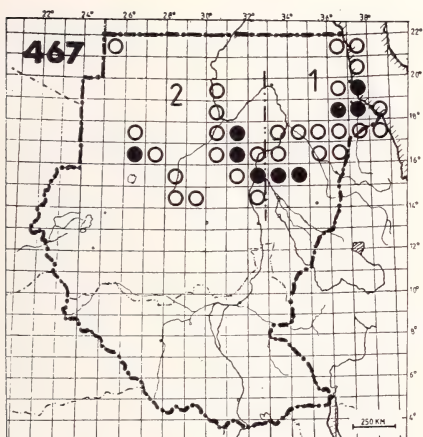
bushed grassland and open woodland

2) *P. o. heuglini*

R NBR

common

semi-arid bushed grassland and riverine
acacia



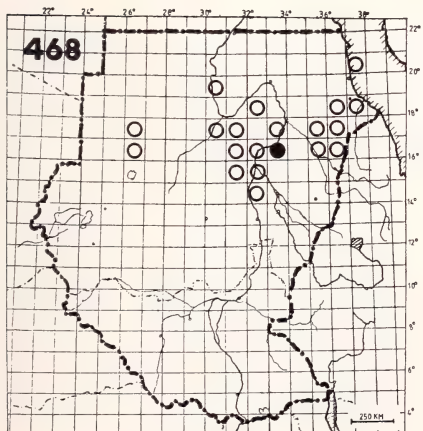
466 Bearded Woodpecker (629)

Thripias namaquus schoensis

R BR 1, 3, 12

uncommon and local

better woodland



ALAUDIDAE — LARKS

467 Hoopoe Lark (670)

Alaemon alaudipes

1) *A. a. desertorum*

R BR 2-4

common

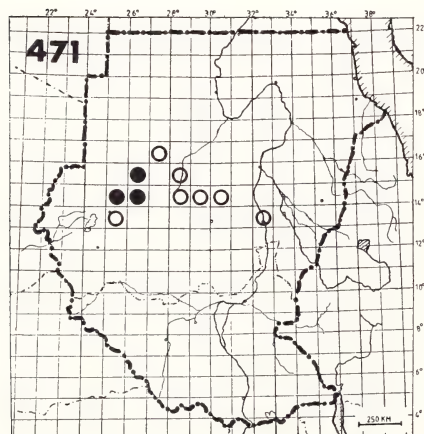
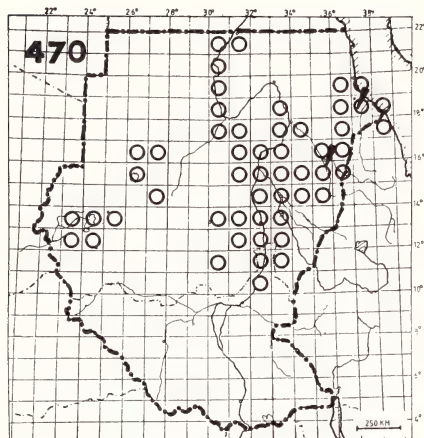
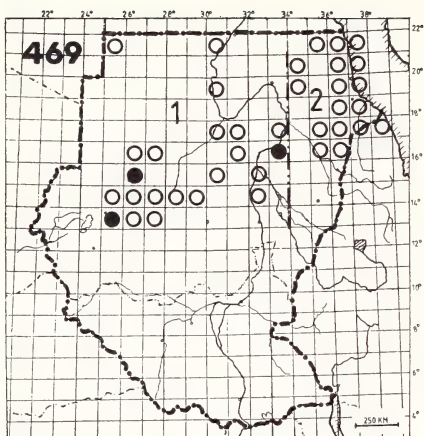
arid desert and short scrub

2) *A. a. meridionalis/alaudipes*

R BR 1-2, 11-12

fairly common

arid desert and short scrub



468 Black-tailed Sand Lark (672)

Ammomanes cinctura kinnearia

R BR 1-3

uncommon

hard gravelly desert with sparse vegetation

469 Sand Lark (673)

Ammomanes deserti

1) *A. d. erythrochroa*

R BR 2-4

fairly common

arid stony short grass and desert scrub

2) *A. d. samharensis*

R NBR

fairly common

rocky bushed hills within the desert

470 Short-toed Lark (684)

Calandrella brachydactyla brachydactyla/
longipennis/hermonensis

PM (10-3) W

abundant

short grass plains

Remarks: Further information is required about the abundance and distribution of the three subspecies; some birds arrive in September

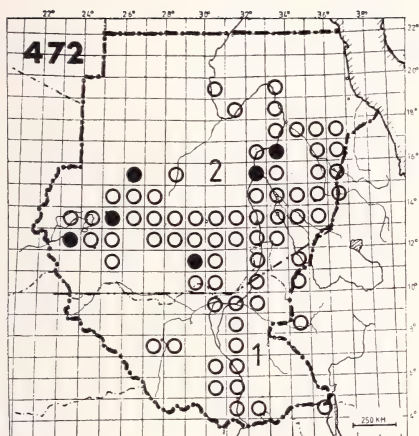
471 Dunn's Lark (674)

Calandrella dunni

R BR 1, 2

uncommon

arid short grass plains



472 Chestnut-backed Sparrow Lark (679)

Eremopterix leucotis

1) *E. l. leucotis*

R LM BR 1, 11, 12

fairly common

short grassland as well as recently burnt grass, moving north during the rains

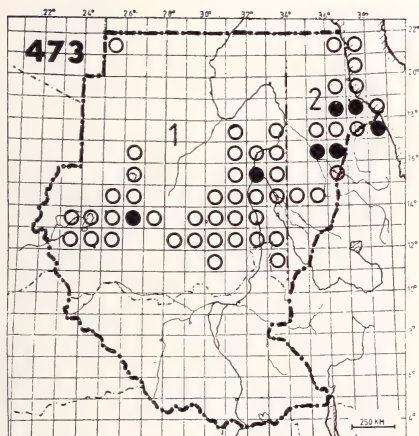
2) *E. l. melanocephala*

R LM BR 1-3, 12

common

bushed grassland

Remarks: Generally associated with clay or black cotton soil



473 White-fronted Sparrow Lark (680)

Eremopterix nigriceps

1) *E. n. albifrons*

R LM BR 1-3, 11, 12

common

arid short grass plains and bushed grassland

2) *E. n. melanauchen*

R LM PM? BR 2, 3

common, very common in winter

arid bushed short grassland

Remarks: Generally associated with sandy soil.



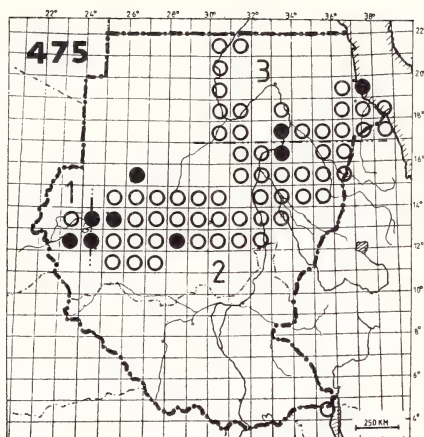
474 Chestnut-headed Sparrow Lark (681)

Eremopterix signata harrisoni

R BR 5, 6

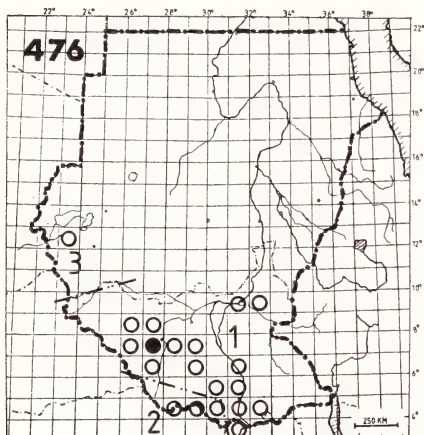
common

open bushed grassland on stony ground

**475 Crested Lark (675)***Galerida cristata*

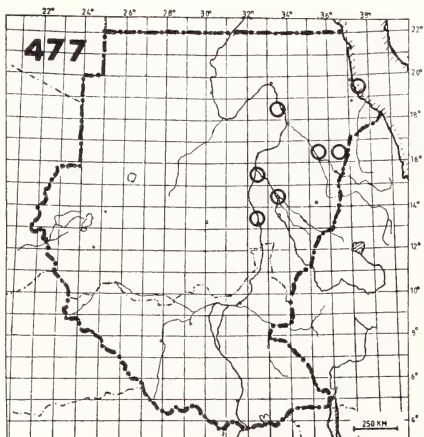
- 1) *G. c. zarlingii*
R BR 10-12
common
dry bushed grassland
- 2) *G. c. isabellina*
R LM BR 1-3, 11-12
very common
dry bushed grassland and cultivations
- 3) *G. c. altirostris*
R LM PM? BR 2
fairly common
arid bushed grassland

Remarks: The subspecies *somaliensis* is known from Kenya close to the Sudan border and could occur.

**476 Sun Lark (677)***Galerida modesta*

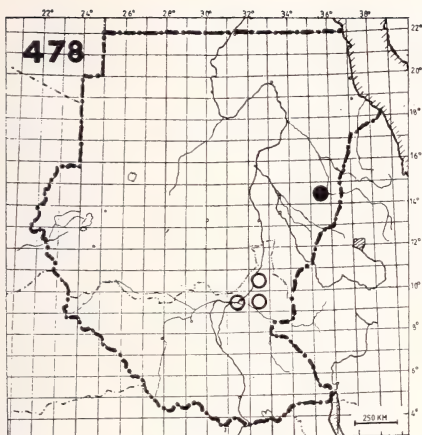
- 1) *G. m. modesta*
R?, LM BR 7
fairly common
open short grass patches within woodland
- 2) *G. m. bucolia*
R? LM NBR
fairly common
open grassland in woodland
- 3) *G. m. giffardi*
R? LM NBR
uncommon
open wooded grassland

Remarks: Ranges are not clear because distribution overlaps due to migration.

**477 Calandra Lark (683)***Melanocorypha bimaculata bimaculata/rufescens*

- PM (11-3) W
uncommon
dry short grass plains

Remarks: Precise data are recorded on the relative occurrence and abundance of the two races.



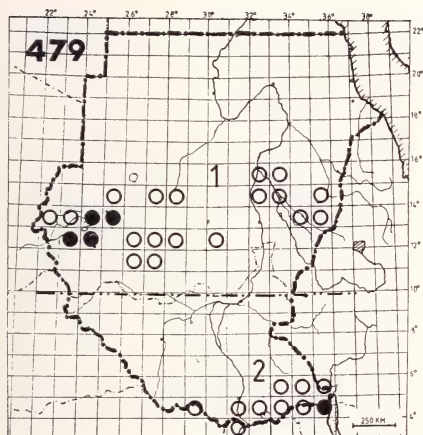
478 Northern White-tailed Bush Lark (655)

Mirafr albicauda

R? BR 5

uncommon and local

open grassland on black cotton soil



479 Singing Bush Lark (654)

Mirafr cantillans

1) *M. c. chadensis*

R LM? BR 7-9

fairly common

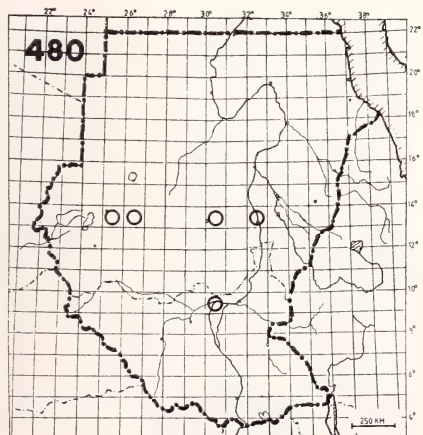
acacia short grassland; cultivations

2) *M. c. marginata*

R? LM? BR 5

locally common

acacia short grassland; cultivations



480 Kordofan Bush Lark (656)

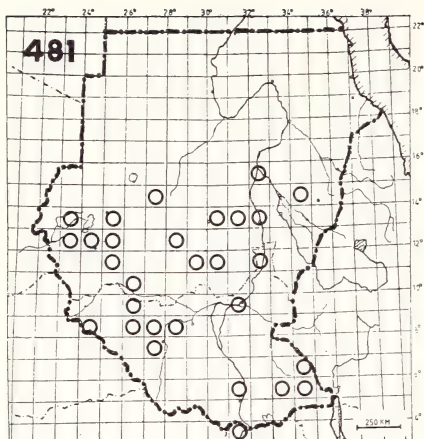
Mirafr cordofanica

R NBR (6-8)

rare

short grassland on red sandy soil

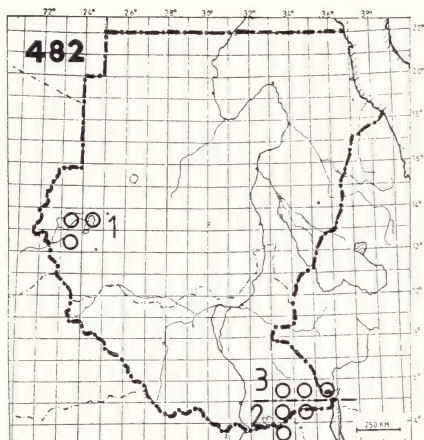
Remarks: Very little recorded

**481 Red-tailed (Dusky) Bush Lark (667)***Mirafra erythropygia*

LM NBR (1-3)

uncommon and widespread
open bushed grassland and recently burnt
grassland

Remarks: Dry season visitor to the South to
breed, moving north during the rainy sea-
son.

**482 Red-winged Bush (Rufous-naped) Lark (657/659)***Mirafra hypermetra*1) *M. h. kurrae*

R NBR

fairly common
bushes grassland

2) *M. h. kidepoensis*

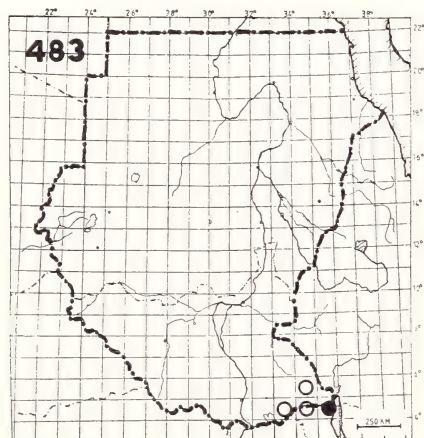
R NBR

fairly common
bushes grassland

3) *M. h. khangorensis*

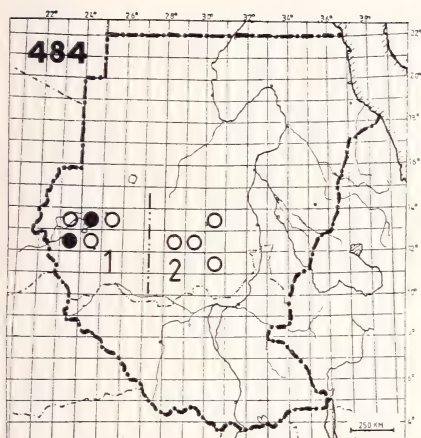
R NBR

locally common
bushes grassland

**483 Pink-breasted Lark (665)***Mirafra poecilosterna*

R? LM? BR 5

uncommon
acacia short grassland



484 Rusty Bush Lark (662)

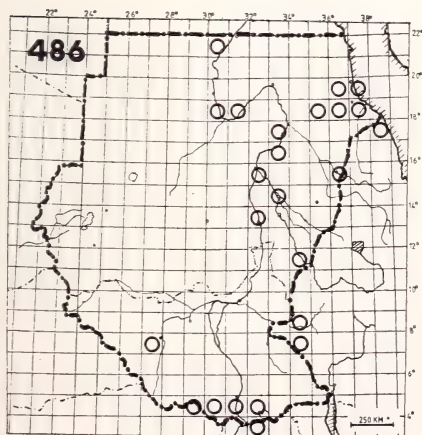
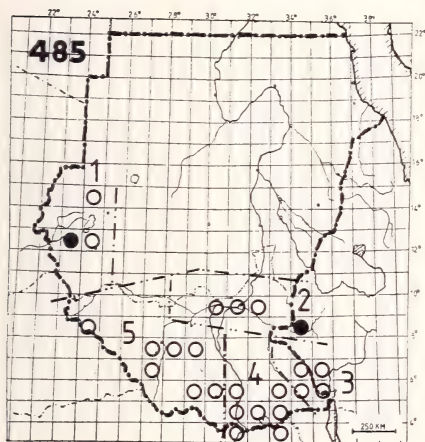
Mirafra rufa

- 1) *M. r. rufa*
R BR 7
fairly common
open bushed grassland
- 2) *M. r. lynesii*
R NBR
fairly common
open bushed grassland

485 Flappet Lark (660)

Mirafra rufocinnamomea

- 1) *M. r. furensis*
R BR 7
fairly common but local
open wooded grassland
- 2) *M. r. sobatensis*
R BR 7, 8
fairly common
open grassland and open grassy woodland
- 3) *M. r. omoensis*
R NBR
common
open wooded grassland
- 4) *M. r. torrida*
R NBR
uncommon
open wooded grassland
- 5) *M. r. tigrina*
R NBR
uncommon
open grassy woodland

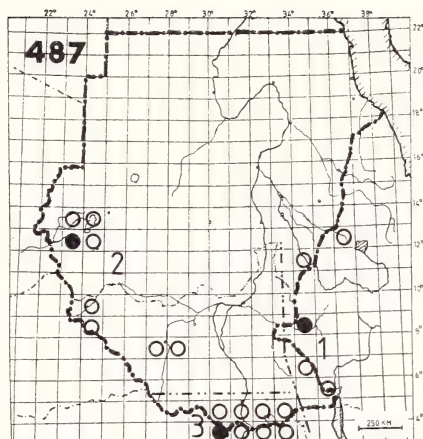


HIRUNDINIDAE — SWALLOWS, MARTINS, ROUGH-WINGS

486 House Martin (1074)

Delichon urbica urbica

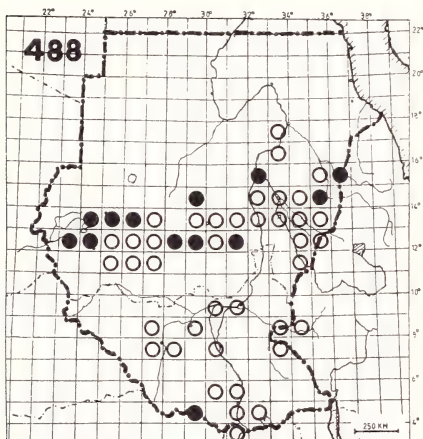
- PM (8-5) A W S
uncommon
highlands, any habitat on passage



487 Striped Swallow (1065)

Hirundo abyssinica

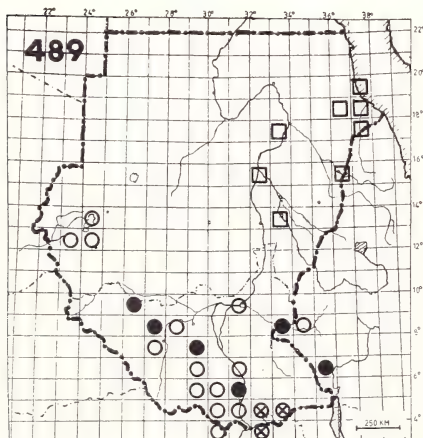
- 1) *H. a. abyssinica*
R? NBR (4)
uncommon and local
rocky localities in better woodland
- 2) *H. a. bannermani*
LM BR 7
locally common
rocky localities in better woodland
- 3) *H. a. unitatis*
AM (10-5) BR 11
uncommon
better woodland



488 Ethiopian Swallow (1057)

Hirundo aethiopica aethiopica

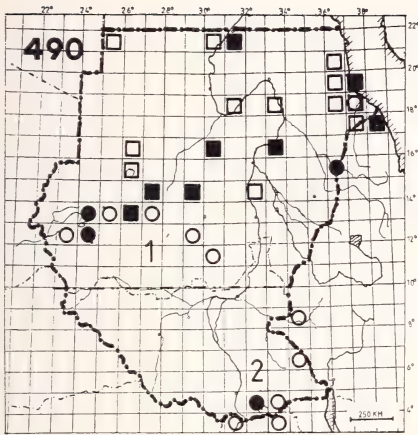
- R? AM (3-10) BR 3-6
common, less common in the South
open country often with dams, rivers,
swamps; also towns
Remarks: Non-breeders (8-3) are recorded
south of 6°N.



489 Red-rumped Swallow (1062)

Hirundo daurica

- *H. d. domicella*
R? LM BR 1, 3, 6
fairly common
open woodland with rivers at low altitude, breeding under bridges
- × *H. d. emini*
AM (9-2) NBR
uncommon
open bushy grassland and forest edges at higher altitude
- *H. d. rufula*
PM (9-10, 3-4) W?
probably uncommon
probably open bush and woodland
Remarks: The winter quarters in Sudan are not yet known.



490 African Rock Martin (1073)

Hirundo fuligula

□ *H. f. obsoleta/arabica*

R? LM PM (9-4) W, BR 2-4, 8

uncommon

arid hilly country

1) *H. f. pusilla*

R LM BR 1, 2

fairly common

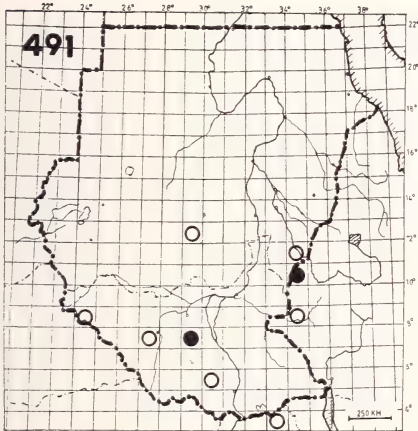
rocky hills

2) *H. f. fusciventris*

R BR 7, 8

uncommon

rocky localities



491 Grey-rumped Swallow (1066)

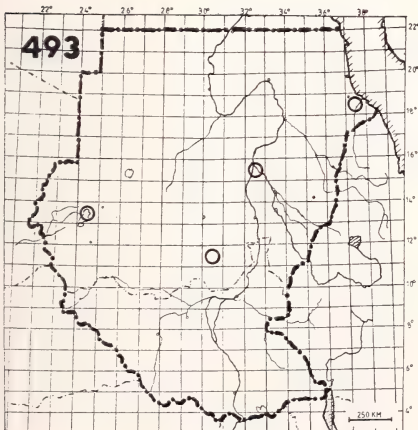
Hirundo griseopyga griseopyga

AM? (12-4) BR 1

uncommon

better woodland with small rivers

Remarks: Not well known



492 Red Sea Cliff Swallow

no map

Hirundo perditia

AM? (5)

status unknown

Remarks: The type was collected on 9. 5. 1984 on Sanganeb lighthouse 19/37 (Fry & Smith 1985)

493 Eurasian Crag Martin (1071)

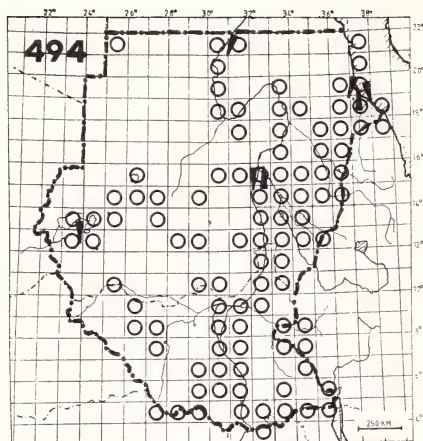
Hirundo rupestris

PM (?-4) W? S

rare

rocky uplands

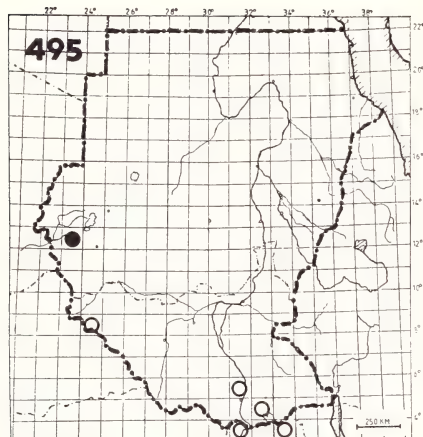
Remarks: Possibly regular at Red Sea hills on passage

**494 Eurasian Swallow (1054)***Hirundo rustica rustica*

PM (1-12) A W S SU

very common but rarely in large numbers
any habitat

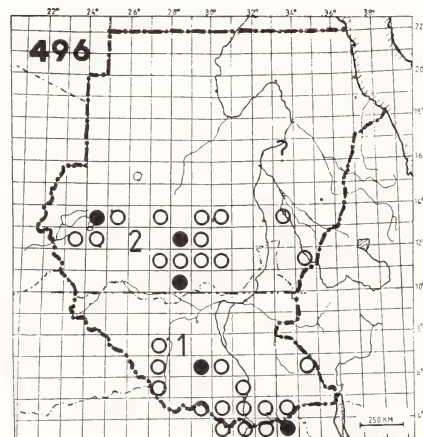
Remarks: Some birds overwinter in the
South but most are on passage (9-11, 4-5)

**495 Rufous-chested Swallow (1064)***Hirundo semirufa gordonii*

AM BR 7, 8

uncommon and local
better woodland

Remarks: Breeding visitor in the North
(3-10), non-breeding visitor to the South
(11-4)

**496 Mosque Swallow (1063)***Hirundo senegalensis*1) *H. s. saturator*

R? LM BR 1-2, 12

fairly common

lakes and rivers, up to 2000m within
woodland

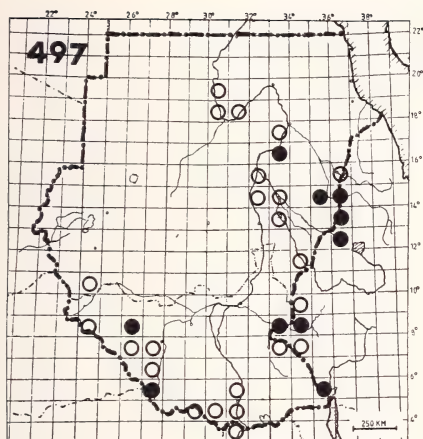
2) *H. s. senegalensis*

R? LM BR 6-9, 11

fairly common

wooded grassland

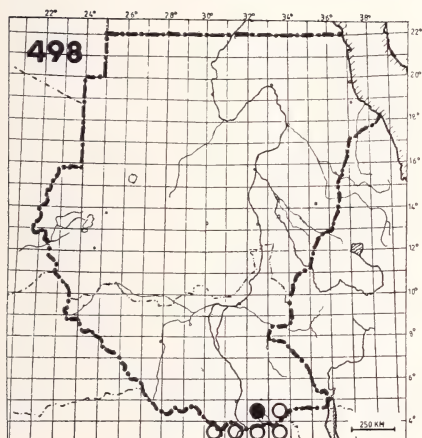
Remarks: Movements of the races are not
clear.

**497 Wire-tailed Swallow (1061)***Hirundo smithii smithii*

R? BR 9, 11, 2-4

uncommon and local

nearly always around rivers

**498 White-headed Rough-wing (1080)***Psalidoprocne albiceps albiceps*

R LM? BR 8, 9

common

forests and forest edges up to 3000m

499 Black Rough-wing (1076/1077)*Psalidoprocne pristoptera*1) *P. p. oleaginea*

R? LM NBR

uncommon

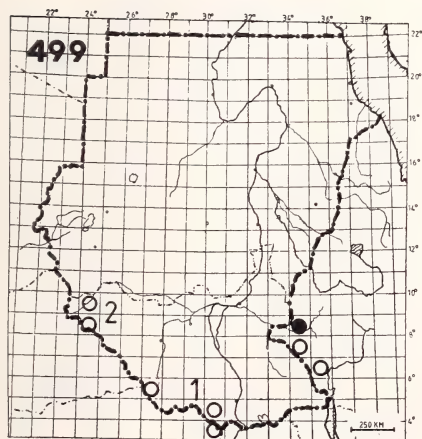
forest edges and better woodland

2) *P. p. chalybea*?

R? LM? NBR

uncommon

better woodland, gallery forests

**500 Banded Martin (1070)**

no map

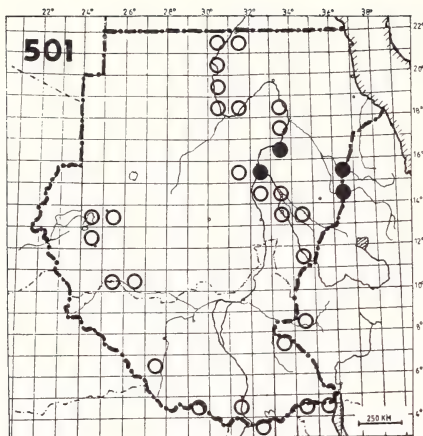
Riparia cincta erlangeri/suahelica

LM? AM? (5-7) NBR

uncommon

open bushed grassland

Remarks: Only known from the Juba 4/31 and Lado 5/31 area.

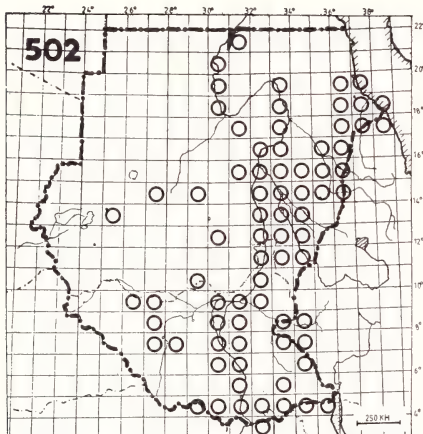
**501 African Sand Martin (1069)***Riparia paludicola minor*

R LM BR 1-3, 10-12

fairly common

open country, mainly along the Nile

Remarks: All records along the southern border are from December to February and could refer to the subspecies *ducius*.

**502 Sand Martin (1068)***Riparia riparia**R. r. riparia*

PM (8-5) W

very common, locally abundant

open grassland, cultivations and swamps

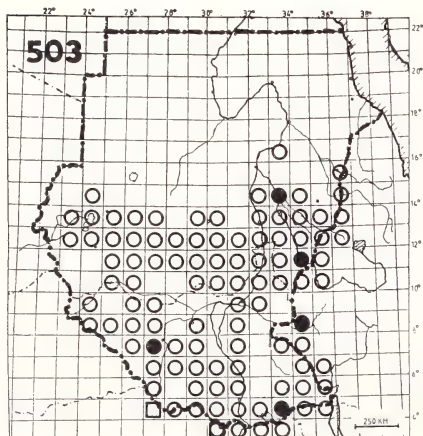
Remarks: The Nile Sudd is a major winter quarter

R. r. shelleyi (?south to 12°N)

PM (?10-3) W

fairly common

grassland, cultivations and swamps

*Drongo*

DICRURIDAE — DRONGOS

503 Drongo (1088)*Dicrurus adsimilis*○ *D. a. divaricatus*

R BR 4-6, 11

common

any kind of woodland at low altitude

□ *D. a. coracinus*

R NBR

uncommon

forests at low altitude

504 Square-tailed Drongo (1089)*Dicrurus ludwigii sharpei*

R NBR

uncommon

canopy of forests up to 2000m

ORIOLIDAE — ORIOLES

505 African Golden Oriole (1165)*Oriolus auratus auratus*

LM AM NBR

common

better woodland

Remarks: Only a dry season visitor to the South (9-5), birds move north during the rains.

506 Western Black-headed Oriole (1168)

no map

Oriolus brachyrhynchus

R? NBR

rare?

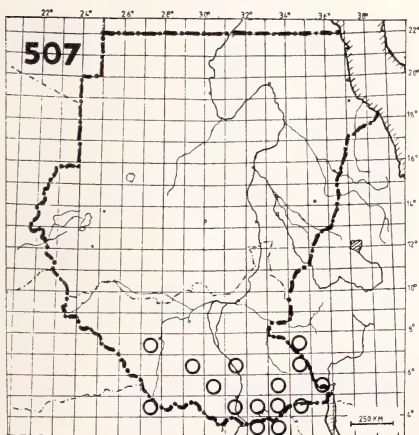
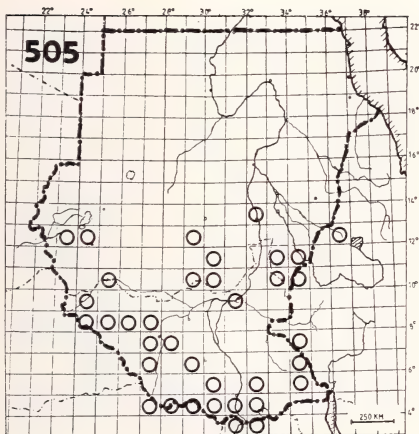
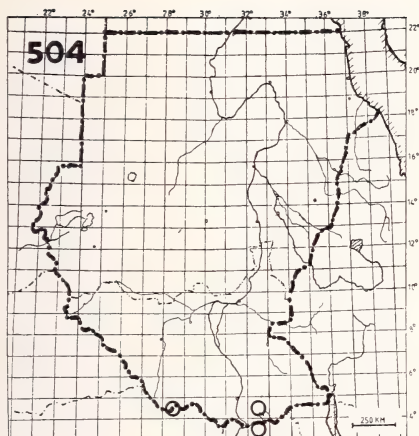
forest edges at low altitude

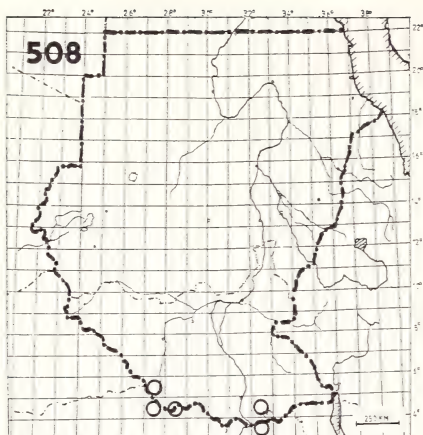
Remarks: Collected by Woodman (1952) at Sature forest 4/28, and it is reported by Hillman (1986) from Bengengai 4/27 in December.

507 Black-headed Oriole (1167)*Oriolus larvatus rolleti*

R? AM? NBR

fairly common, but rarely west of the Nile forest edges and woodland at low altitude

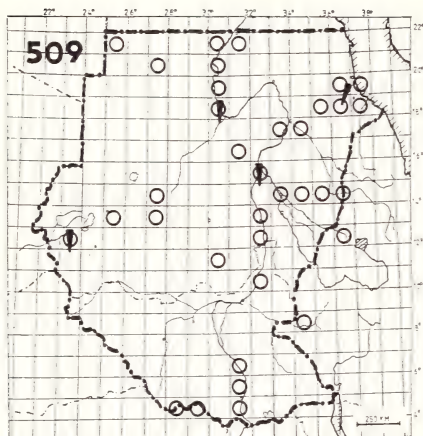


**508 Black-winged Oriole (1169)***Oriolus nigripennis*

R NBR

fairly common

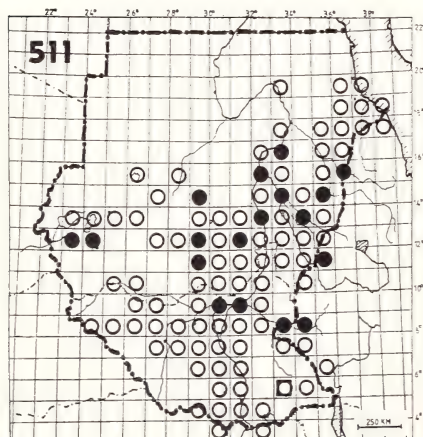
lowland forests up to 2000m on Imatong Mts.

**509 Golden Oriole (1164)***Oriolus oriolus oriolus*

PM (8-11, 3-5) A S

common in autumn, uncommon in spring
woodland and large trees

Remarks: No autumn records for the South.

**CORVIDAE — CROWS, PIAPIC****510 White-necked Raven (1175) no map***Corvus albicollis*

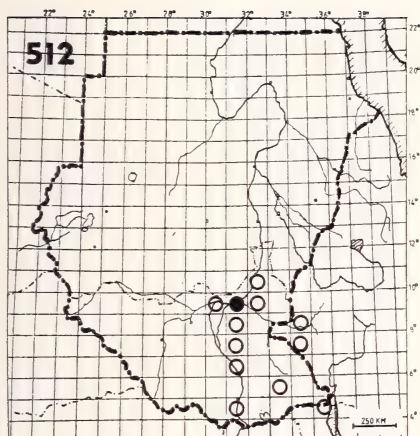
LM NBR

vagrant

rocky hills and mountains

Remarks: Only one record 4/34 mapped by
Hall & Moreau (1970).*Pied Crow***511 Pied Crow (1172)***Corvus albus*

R LM BR 1-7, 12



very common in towns and cultivations, uncommon elsewhere
towns, cultivations and open bushy woodland

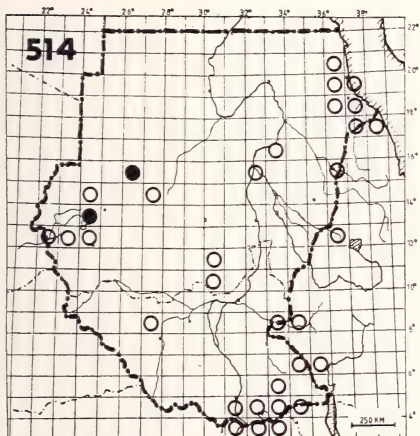
Remarks: □ Hybrid Pied Crow/Brown-necked Raven is recorded from Jebel Kathangor (G. Nikolaus)

512 Cape Rook (1173)

Corvus capensis

R LM BR 1-2, 12

common, especially in the dry season
open grass plains with scattered trees



513 Thick-billed Raven (1176) no map

Corvus crassirostris

LM NBR

vagrant

a highland species

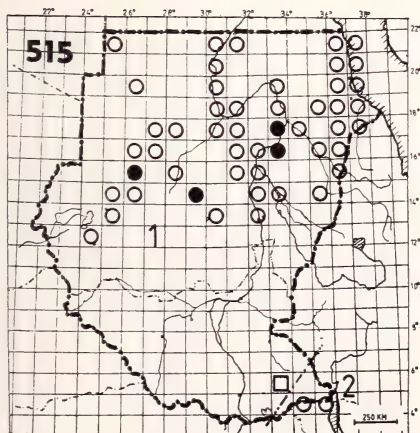
Remarks: Only twice recorded: Gallabat 12/36 about 1860 (Heuglin 1869-71) and Fama 11/34 in 1854 (Hartmann 1864, Wilson 1981)

514 Fan-tailed Raven (1177)

Corvus rhipidurus

R LM BR 5, 6

common but local
rocky hills and mountains



515 Brown-necked Raven (1171)

Corvus ruficollis

1) *C. r. ruficollis*

R LM BR 1-3, 12

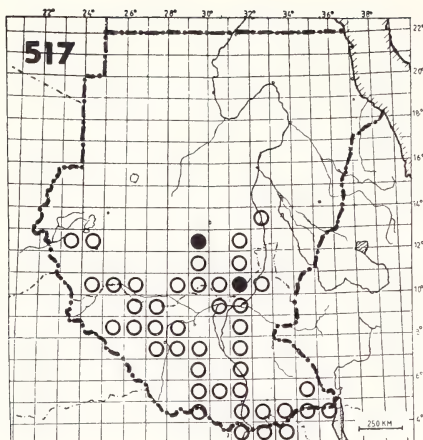
common
desert and semi-arid country
especially towns and villages

2) *C. r. edithae*

R NBR

uncommon
arid thorn bush country

□ Hybrid Pied Crow/Brown-necked Raven



516 Indian House Crow (1174) no map

Corvus splendens

R BR 1, 2

abundant

towns (introduced)

Remarks: Only recorded from Port Sudan 19/37 (Wilkins 1981)

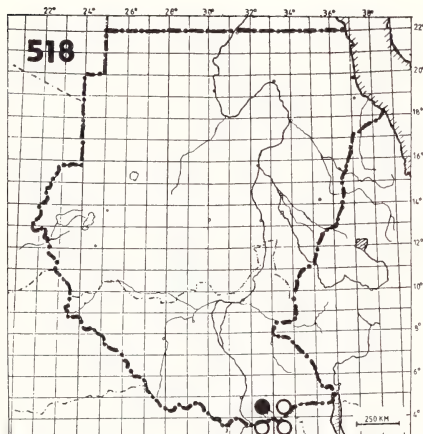
517 Piapiac (1179)

Ptilostomus afer

R LM? BR 3-6, 12

common

bushed grassland with cattle, favouring *Borassus* palms



PARIDAE — TITS

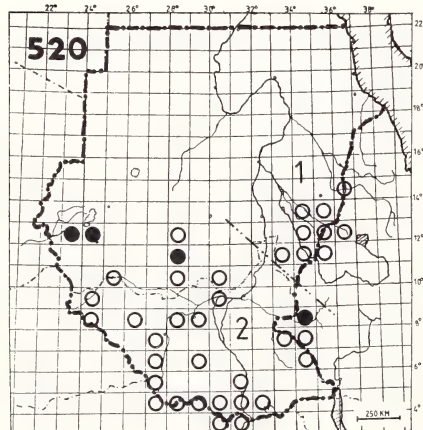
518 White-bellied Tit (1155)

Parus albiventris

R BR 1

common

forest edges and secondary growth above 1600m



519 Dusky Tit (1157)

no map

Parus funereus

R BR 3

uncommon

lowland forest, forest edges and secondary growth up to 2000m

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 4/32.



Black Tit

**520 Black Tit (1154)***Parus leucomelas*1) *P. l. leucomelas*

R NBR

fairly common

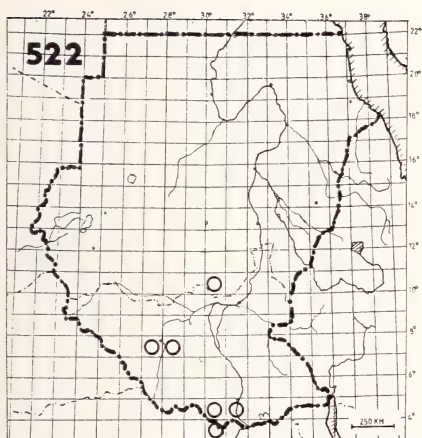
open bushed woodland

2) *P. l. guineensis*

R BR 4, 5

fairly common

open bushed woodland



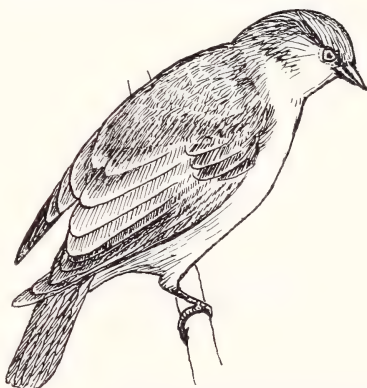
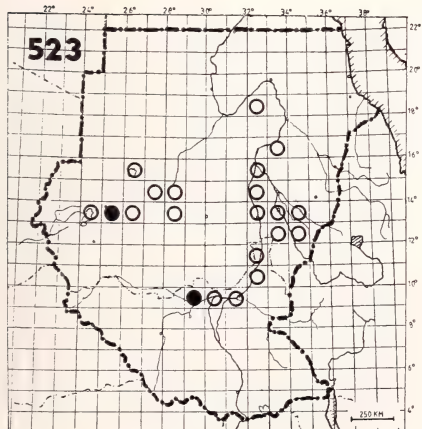
REMIZIDAE — PENDULINE TITS

521 Mouse-coloured Penduline Tit (1161)*Remiz musculus*

R BR 12

uncommon

semi-arid acacia short grassland

*Mouse-coloured Penduline Tit***522 Yellow Penduline Tit (1163)***Remiz parvulus parvulus*

R NBR

uncommon

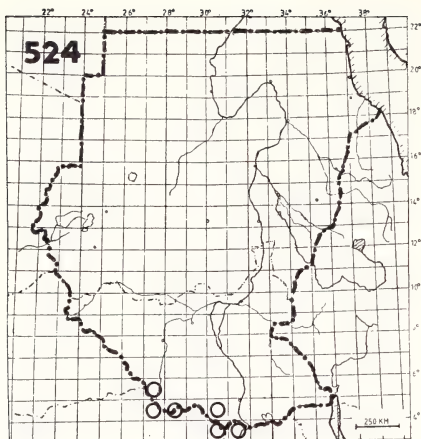
better woodland

523 Sennar Penduline Tit (1162)*Remiz punctifrons*

R BR 2, 3, 9

fairly common

dry acacia woodland



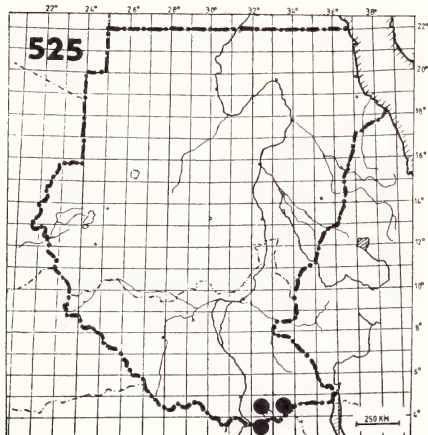
SALPORNITHIDAE — SPOTTED CREEPER

524 Spotted Creeper (1283)

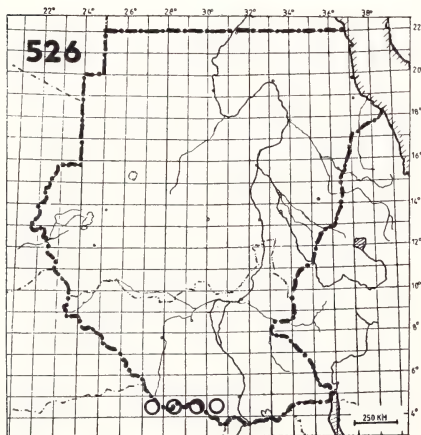
Salpornis spilonotus emini

R NBR

rare and local
open woodland



Spotted Creeper



TIMALIIDAE — BABBLERS

525 African Hill Babbler (740)

Alcippe abyssinica abyssinica

R BR 1, 11, 12

common

forest undergrowth and forest edges above
1800m

526 Thrush Babbler (734)

Ptyrticus turdinus turdinus

R NBR

uncommon

gallery and bowl forests

**527 Scaly-breasted Illadopsis (737)***Trichastoma albipectus*

R BR 8-10

uncommon

forest undergrowth at low altitude

**529 Puvel's Illadopsis**

no map

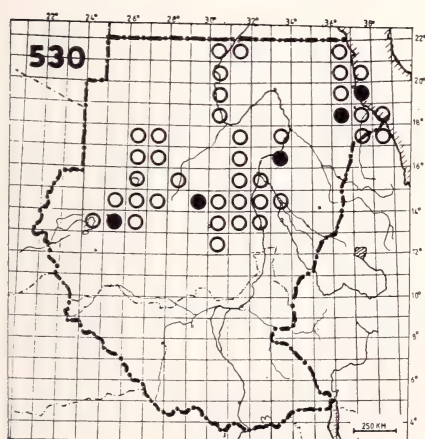
Trichastoma puveli

R BR 3

fairly common

forest undergrowth at low altitude

Remarks: Only recorded from Bengengai 4/27 (Traylor & Archer 1982)

**530 Fulvous Chatterer (731)***Turdoides fulvus*

R BR 1-5, 11

common

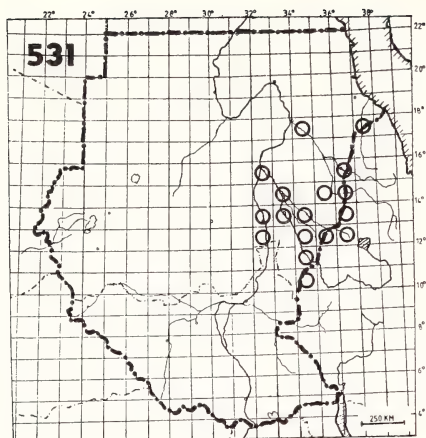
dry bushed grassland

531 White-headed Babbler (722)*Turdoides leucocephalus leucocephalus*

R NBR

uncommon

dry acacia woodland



532 White-rumped Babbler (728)

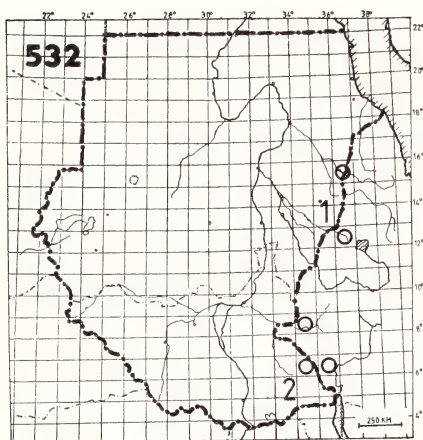
Turdoides leucopygius

1) *T. l. limbatus*

R NBR
uncommon and local
thick bush vegetation

2) *T. l. omoensis*

R NBR
fairly common
thick bushes and woodland at higher
elevation



533 Brown Babbler (723)

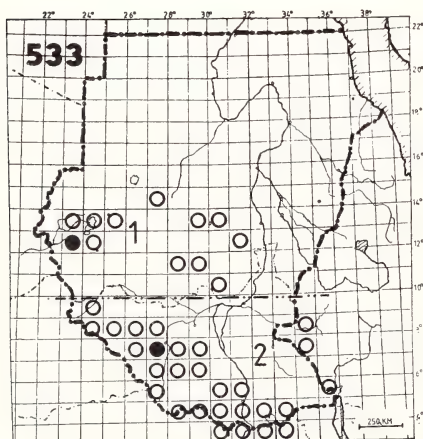
Turdoides plebejus

1) *T. p. plebejus*

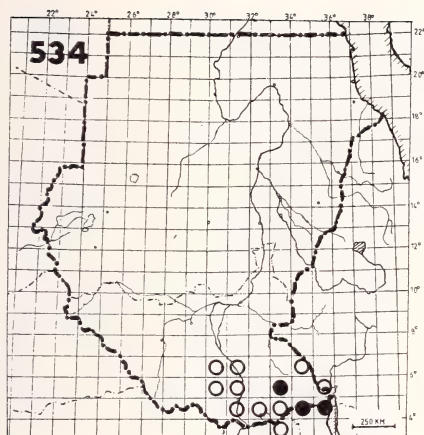
R BR 8, 9
uncommon
wooded grassland

2) *T. p. cinereus*

R BR 1, 11, 12
fairly common
broad-leaved tree savanna



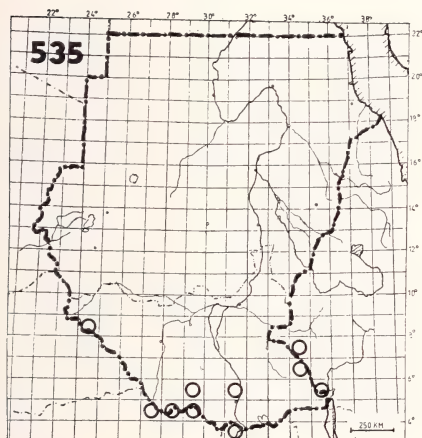
Brown Babbler

**534 Rufous Chatterer (732)***Turdoides rubiginosus rubiginosus*

R BR 2-5, 8, 9, 12

common

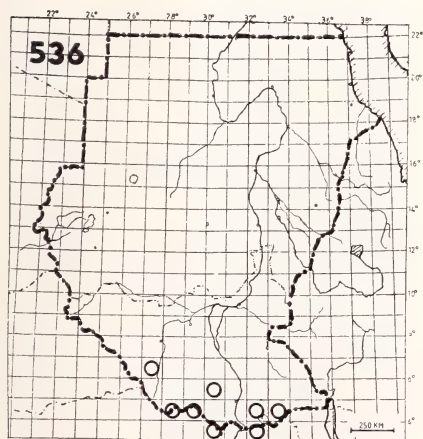
dry bushed grassland

**535 Dusky Babbler (727)***Turdoides tenebrosus*

R NBR

uncommon to rare

well wooded hilly country

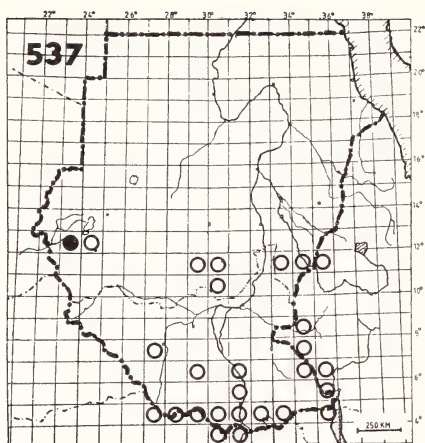
**CAMPEPHAGIDAE — CUCKOO SHRIKES****536 Black Cuckoo Shrike (1081)***Campephaga flava*

LM NBR

uncommon

forests, gallery forests and better woodland;
mainly at higher altitude

Remarks: Moving north with the rains



537 Red-shouldered Cuckoo Shrike (1083)

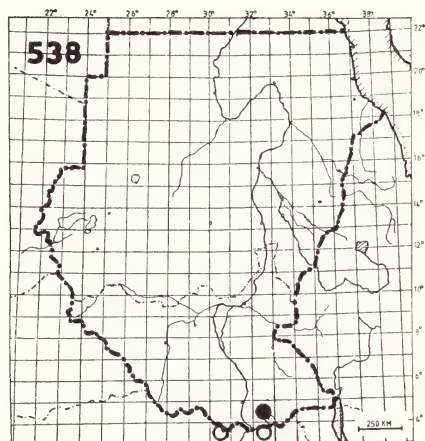
Campephaga phoenicea

R? LM BR 6, 7

fairly common

better woodland

Remarks: Birds migrate north during the rainy season to breed



538 Purple-throated Cuckoo Shrike (1084)

Campephaga quiscalina martini

R? BR 4, 5

fairly common

forests and secondary growth up to 2600m



539 Grey Cuckoo Shrike (1068)

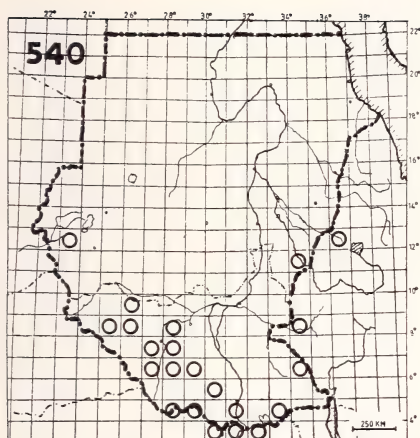
Coracina caesia pura

R? BR 8

common

forests, forest edges and cultivations above 1600m

Remarks: Seen very commonly during the dry season.



540 White-breasted Cuckoo Shrike (1085)

Coracina pectoralis

LM? AM? (1-5, 7, 9) NBR

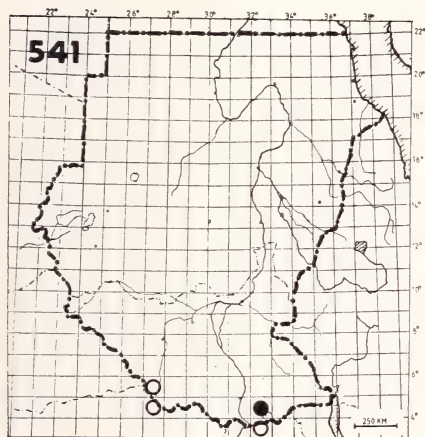
common in the dry season

better woodland with tall trees

Remarks: Some birds migrate north during the rainy season.



White-breasted Cuckoo Shrike



PYCNONOTIDAE — BULBULS

541 Cameroon Sombre Greenbul (774)

Andropadus curvirostris curvirostris

R BR 1, 8, 10

common

forests and gallery forests up to 1600m



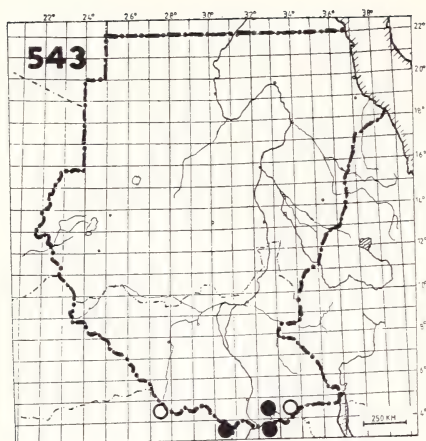
542 Slender-billed Greenbul (771)

Andropadus gracilirostris congensis

R BR 8

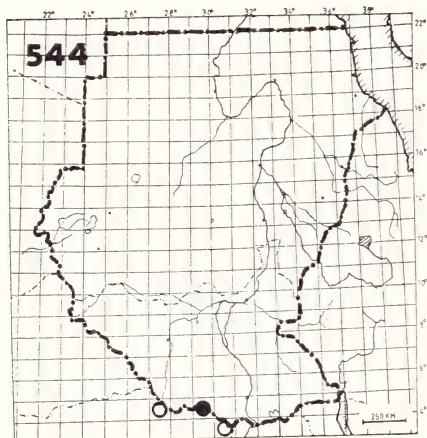
uncommon

forest canopy at low altitude

**543 Yellow-whiskered Greenbul (776)***Andropadus latirostris eugenius*

R BR 1, 2, 5-7

common, very common on the southern mountains
forests and secondary growth up to 2700m

**544 Little Greenbul (775)***Andropadus virens holochlorus*

R BR 8, 9

common
bowl and gallery forests at low altitude

**545 Honeyguide Greenbul (751)***Baeopogon indicator indicator*

R NBR

fairly common
gallery and lowland forests; keeping to tree tops

546 Green-tailed Bristlebill (747) no map*Bleda eximia ugandae*

R NBR

fairly common
thick forest undergrowth of gallery and bowl forests

Remarks: Only recorded from Bengengai 4/27 (Cave & Macdonald 1955, M. Traylor)

**547 Bristlebill (746)***Bleda syndactyla woosnami*

R BR 1, 3, 6, 8, 10

common

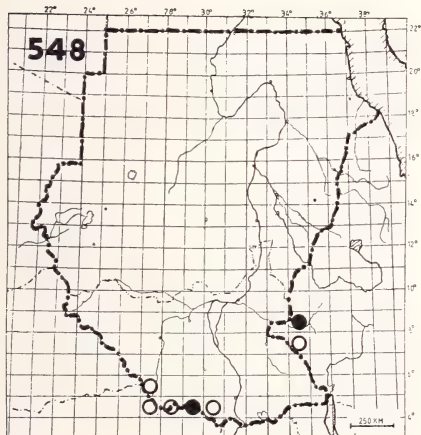
forest undergrowth at low altitude

548 Yellow-throated Leaflove (749)*Chlorocichla flavicollis soror*

R BR 9

fairly common

green woodland with a preference for Mango trees

**549 Joyful Greenbul (770)**

no map

Chlorocichla laetissima

R BR 3

fairly common but local

forests, forest edges and secondary growth from 1000m to 2000m

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32

**550 Red-tailed Greenbul (745)**

no map

Criniger calurus emini

R NBR

probably uncommon

thick forest undergrowth

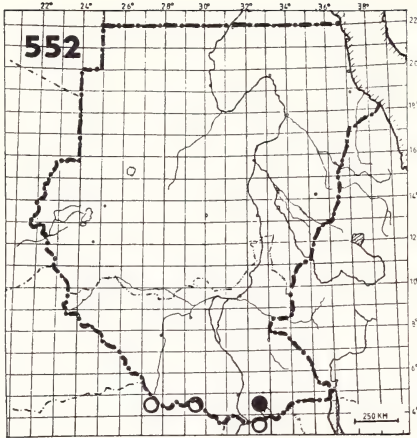
Remarks: Only recorded at Bengengai 4/27 in March (Traylor & Archer 1982)

551 Nicator (1148)*Nicator chloris chloris*

R BR 7, 8

common

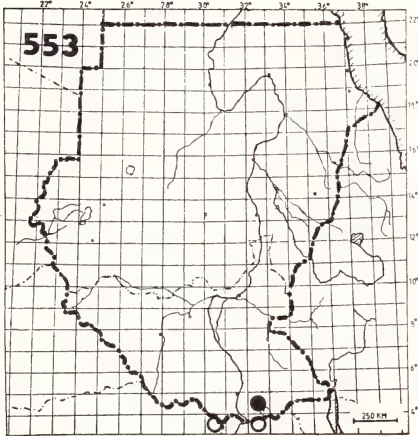
bowl, gallery and lowland forests

**552 White-throated Greenbul (761)***Phyllastrephus albigularis*

R BR 6-8

common

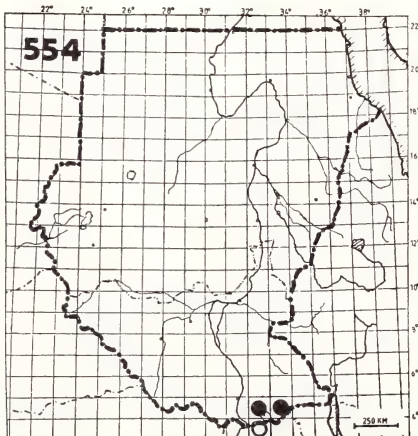
forest undergrowth of lowland forests up to 1200m

**553 Toro Olive Greenbul (760)***Phyllastrephus baumanni hypochloris*

R BR 5

probably fairly common

lowland forests up to 1600m

**554 Olive Mountain Greenbul (758)***Phyllastrephus placidus sucosus*

R BR 1-3, 12

common

forests, gallery forests and secondary growth from 1400 to 2000m

555 Leaflove (750)*Phyllastrephus scandens orientalis*

R BR 10

uncommon

better woodland and gallery forests

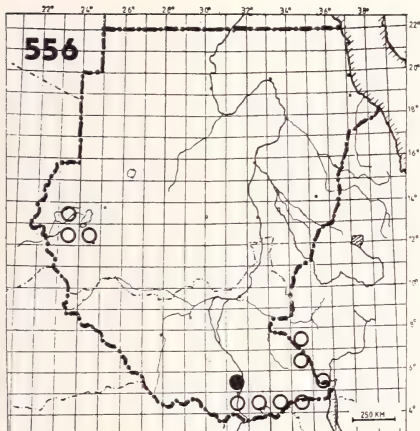
556 Northern Brownbul (754)*Phyllastrephus strepitans*

R? BR 1, 2

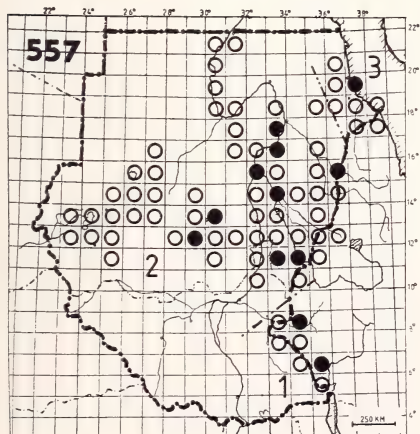
uncommon

thickets in wooded grassland

Remarks: So far there are no intermediate records between Jebel Marra (G. Nikolaus) and the south-east.



White-vented Bulbul

**557 White-vented (Common) Bulbul (744)***Pycnonotus barbatus*1) *P. b. schoanus*

R BR 4-6

common

any type of habitat

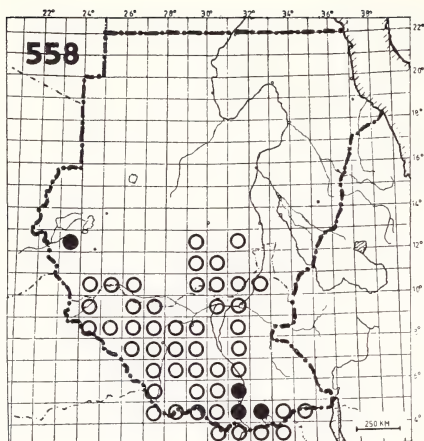
2) *P. b. arsinoe*

R BR 3-7

very common

any type of habitat

3) Along the Red Sea coast birds similar to *P. b. somaliensis*

**558 Yellow-vented Bulbul (742)***Pycnonotus tricolor*

R BR 1, 4, 8-10

very common

any kind of habitat

Remarks: Treated as a distinct species from White-vented Bulbul, because their distribution overlaps without interbreeding in Sudan.

TURDIDAE — TRUSHES, ROBINS etc.

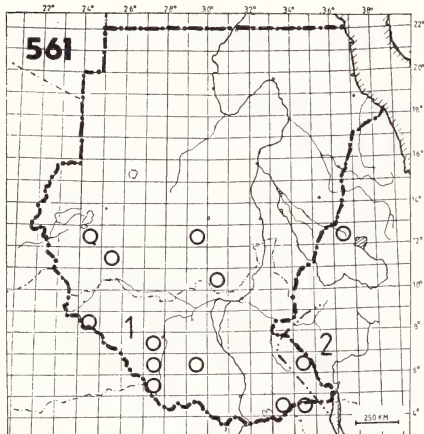
559 Fire-crested Alethe (901) no map*Alethe diademata woosnami*

R NBR (1-12)

fairly common

gallery forests and forest edges

Remarks: Only recorded from Bengengai 4/27 (Cave & Macdonald 1955, M. Traylor)

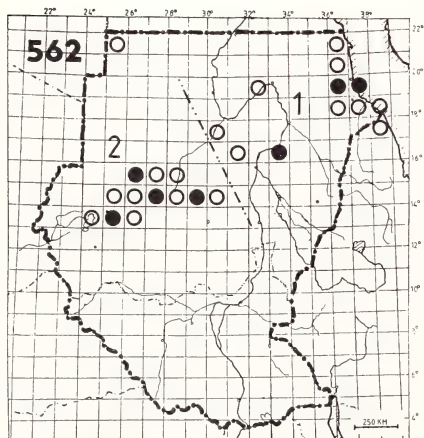
**560 Brown-chested Alethe (903)** no map*Alethe poliocephala giloensis*

R BR 3

common

forest and secondary growth up to 2500m

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32.

**561 Red-tailed Chat (871)***Cercomela familiaris*1) *C. f. falkensteini*

R NBR

uncommon and local

rocky hills with open woodland

2) *C. f. omoensis*

R NBR (1)

uncommon

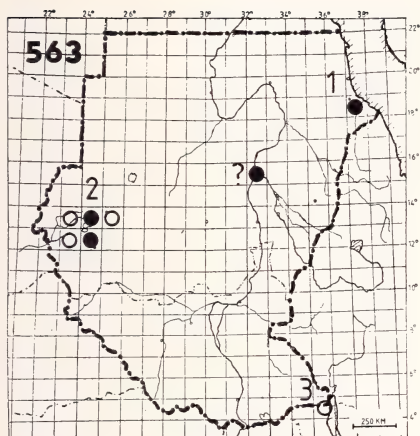
rocky hills with open woodland

562 Black-tailed Rock Chat (869)*Cercomela melanura*1) *C. m. lypura*

R BR 4-8

locally common

arid rocky hills

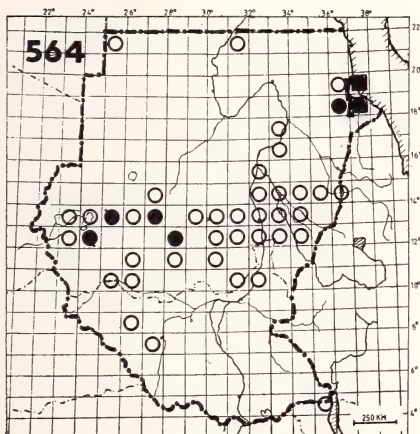


- 2) *C. m. airensis*
R BR 6, 7
locally common
arid rocky hills

563 Brown-tailed Rock Chat (870)

Cercomela scotocerca

- 1) *C. s. scotocerca*
R BR 4, 5
uncommon and local
semi-arid rocky hills with bushes
- 2) *C. s. furensis*
R BR 6
fairly common
semi-arid rocky hills with bushes
- 3) *C. s. turkana*
R NBR
uncommon
semi-arid rocky hills with bushes
Remarks: Recorded by Machris Expedition in May (LACM)



564 Rufous Bush Chat (934)

Cercotrichas galactotes

C. g. galactotes (east of the Nile)

PM (8-5) W

common on Red Sea coast, uncommon elsewhere

dry bushed grassland

C. g. minor

R LM BR 4, 5

fairly common

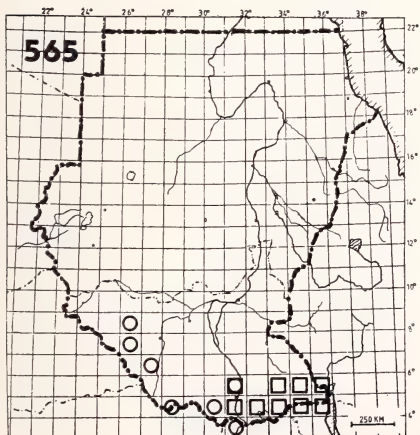
dry bushed grassland

□ *C. g. syriacus*

PM (9, 10) A

uncommon

dry bushed grassland



765 White-browed Scrub Robin (910, 911)

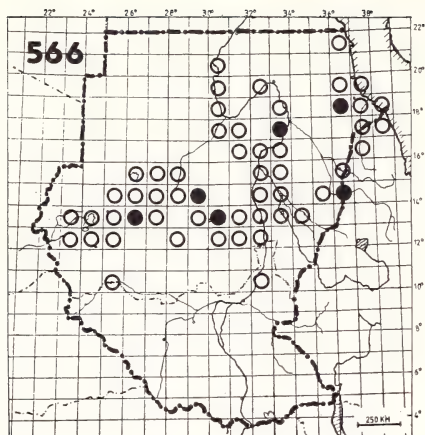
Cercotrichas leucophrys

○ *C. l. zambesiana* (red-backed)

R? LM (9, 11, 3, 4) NBR

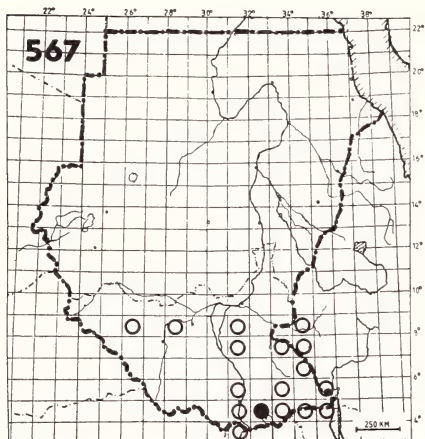
rare

open woodland with acacia trees

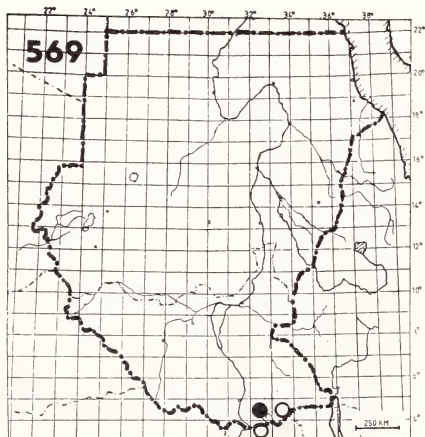


- *C. l. leucoptera* (white-winged)
R? LM NBR (12)
uncommon
dry acacia scrub

566 Black Bush Robin (916)
Cercotrichas podobe podobe
R BR 3-5
very common
dry acacia bush country

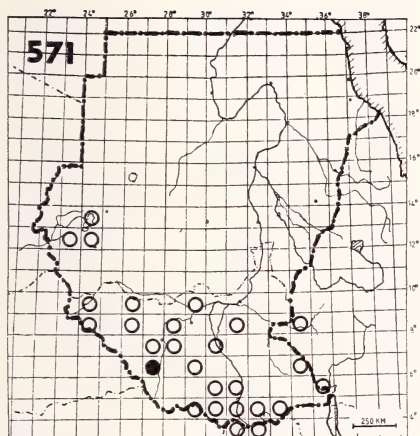


567 Spotted Mourning Thrush (909)
Cichladusa guttata guttata
R LM? BR 4
common
dry bushland with thickets



568 White-crowned Robinchat (891)
no map
Cossypha albicapilla omoensis
R NBR
fairly common
better woodland
Remarks: In Sudan so far only recorded
from Boma 6/34

569 Robinchat (893)
Cossypha caffra iolaema
R BR 1, 3
very common on Imatong, rare elsewhere
forest and secondary growth above 1600m



570 Blue-shouldered Robinchat (889)

no map

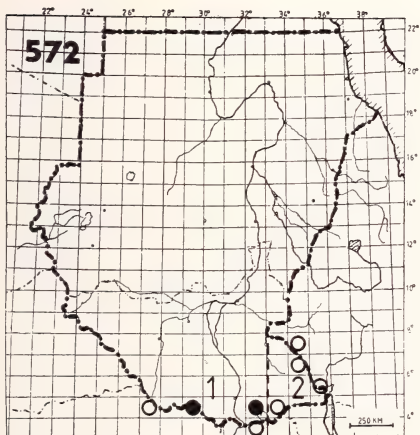
Cossypha cyanocamptor bartteloti

R BR 10

uncommon

damp forest undergrowth up to 2000m

Remarks: Recorded only from Imatong
3/32, 4/32



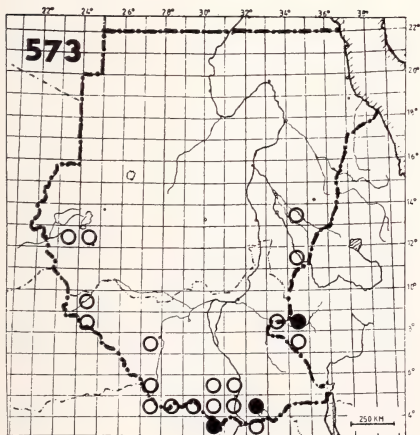
571 White-browed Robinchat (884)

Cossypha heuglini heuglini

R BR 8, 9

common

better woodland



572 Red-capped Robinchat (890)

Cossypha natalensis garguensis

1) LM? AM (3-11) BR 8

2) LM? AM (11-5) NBR (1, 2)

seasonally common

forests at low altitude in the east up to
2000m

Remarks: There are 2 populations with different movements and breeding seasons
(Traylor & Archer 1982)

573 Snowy-headed Robinchat (892)

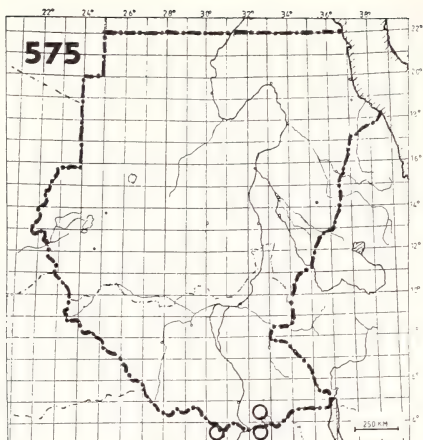
Cossypha niveicapilla (niveicapilla)

R? LM? BR 3, 7

locally fairly common

forest edges and dense vegetation near
streams

Remarks: V. d. Elzen & König (1983) recognise 3 different forms from Sudan



574 Rüppell's Robinchat (885) no map

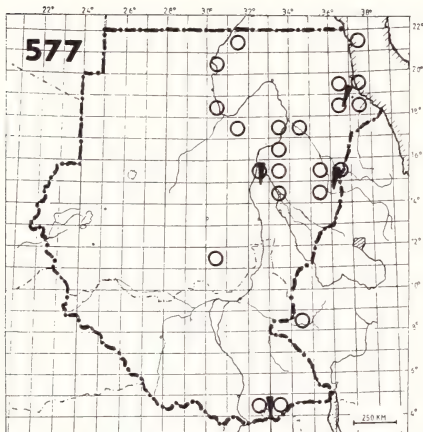
Cossypha semirufa semirufa

R? NBR

rare?

bushes and thick scrub in damp localities

Remarks: Only once recorded from Boma 6/34 in November (Cave & Macdonald 1955)



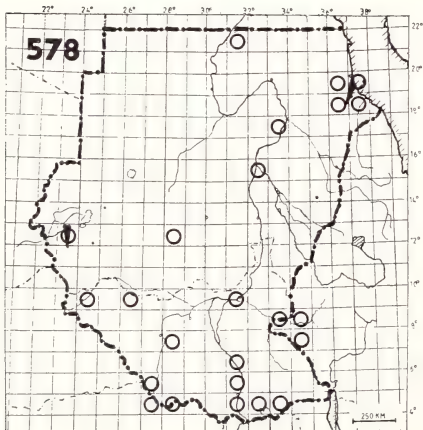
575 Grey-winged Ground Robin (887)

Dryocichloides poliopterus poliopterus

R? LM? (7—10) NBR

fairly common but local

thick forest undergrowth near water up to 1800m



576 Irania (920)

no map

Irania gutturalis

PM (8, 9) A

rare

dry bush country with thickets

Remarks: In Sudan only known from Khor Arba'at 19/37 (Nikolaus 1984)

577 Sprosser (922)

Luscinia luscinia

PM (8-11, 5) A

very common along the Red Sea coast, common north of 14°N, nearly unrecorded south of it, where it apparently stays until November

dense acacia thickets, gardens

Remarks: The only spring record is from Sanganeb lighthouse (D. Smith)

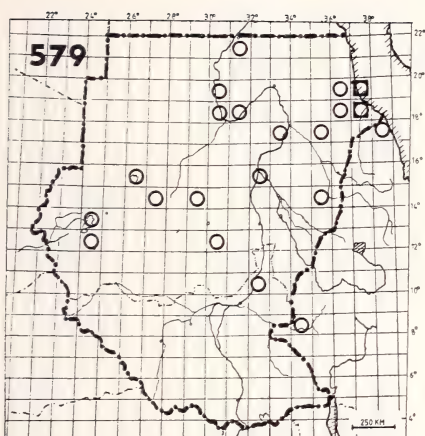
578 Nightingale (921)

Luscinia megarhynchos megarhynchos

PM (8-4) A W S

uncommon in winter and on passage except in western Darfur, where it is very common in autumn

thickets of better woodland



Remarks: Overwinters south of about 8°N; birds near to *L. m. africana* occur on autumn passage along the Red Sea.

579 Bluethroat (919)

Luscinia svecica

○ *L. s. svecica/cyanecula*

PM (9-4) W

fairly common

dense thickets near water

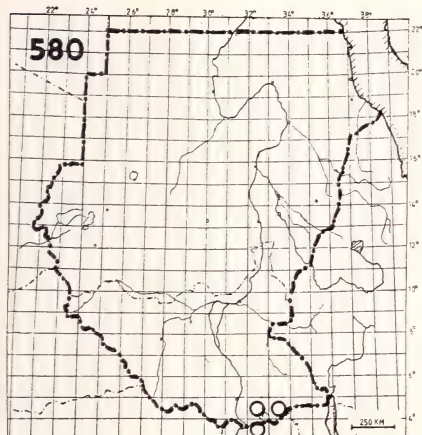
Remarks: Both subspecies occur in probably equal proportions

□ *L. s. magna*

PM (9, 10) A

uncommon

dense thickets



580 Little Rock Thrush (853)

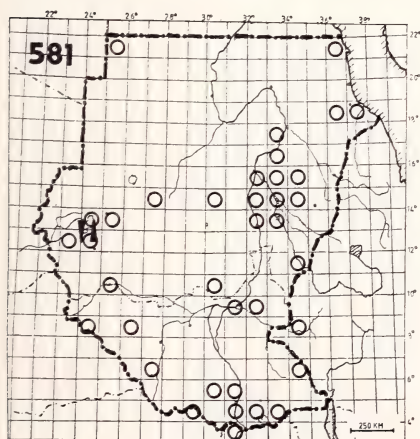
Monticola rufocinerea rufocinerea

LM? (11-3) NBR

uncommon

open slopes with scattered trees at 2000m

Remarks: No recent records



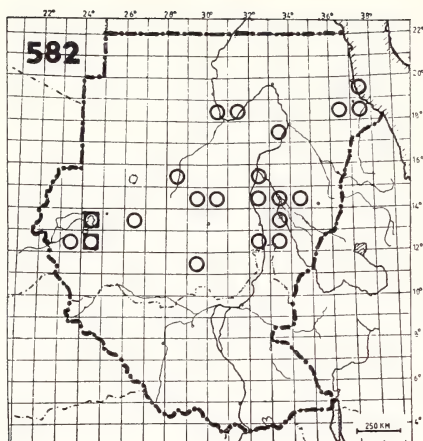
581 Rock Thrush (850)

Monticola saxatilis

PM (9-4) A W S

common on passage in the North; uncommon wintering throughout

rocky hills in open bush and woodland

**582 Blue Rock Thrush (851)***Monticola solitarius*□ *M. s. solitarius*

PM (11-3) W

fairly common

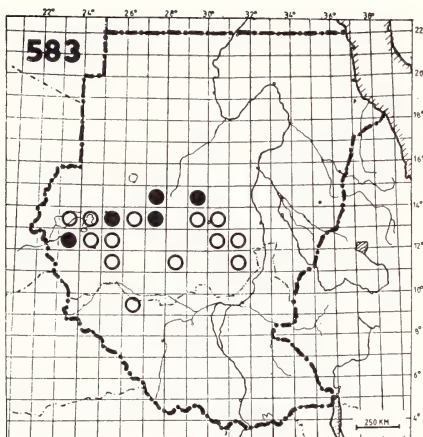
rocky mountains and hills

○ *M. s. longirostris*

PM (10-3) W

fairly common

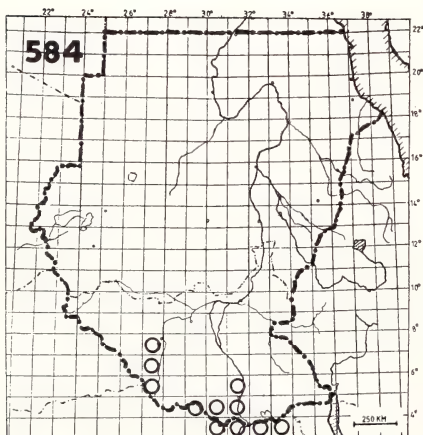
arid rocky country

**583 Anteater Chat (881)***Myrmecocichla aethiops sudanensis*

R BR 6-8

common; uncommon in Kordofan

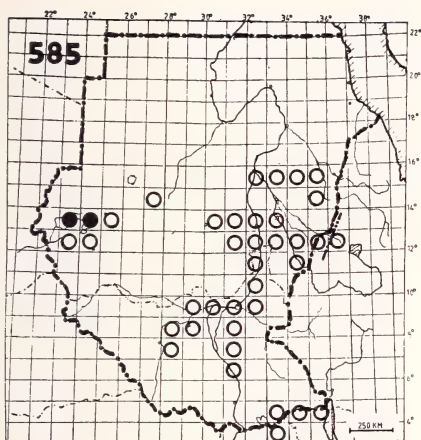
dry open bushed grassland

**584 Sooty Chat (880)***Myrmecocichla nigra*

R? LM NBR

uncommon

open bushed woodland



585 Red-breasted Wheatear (867)

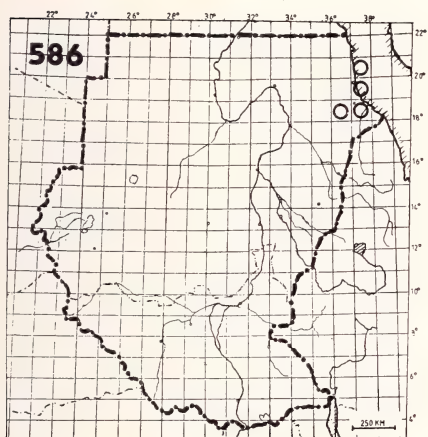
Oenanthe bottae heuglini

LM AM? BR 3

seasonally very common

short grassplains, especially recently burnt grassland

Remarks: Birds move north during the rainy season, others to Turkana



586 Red-tailed Wheatear (862)

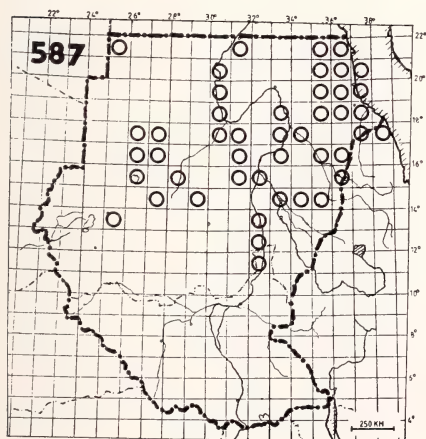
Oenanthe chrysopygia

PM (11-2) W

uncommon to rare and local

rocky hillsides with acacia bushes

Remarks: Found in the same wintering place as Red-rumped Wheatear.



587 Desert Wheatear (857)

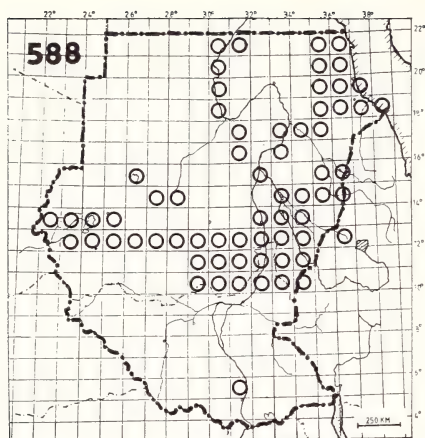
Oenanthe deserti deserti

PM (11-2) W

common

desert and open short grass plains with sparse vegetation

Remarks: Most birds arrive by early November and are gone by late February.

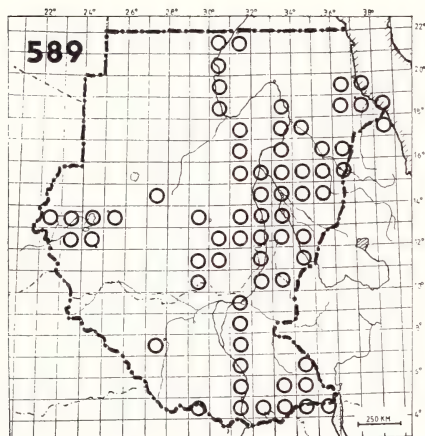
**588 Black-eared Wheatear (858)***Oenanthe hispanica melanoleuca*

PM (9-4) W

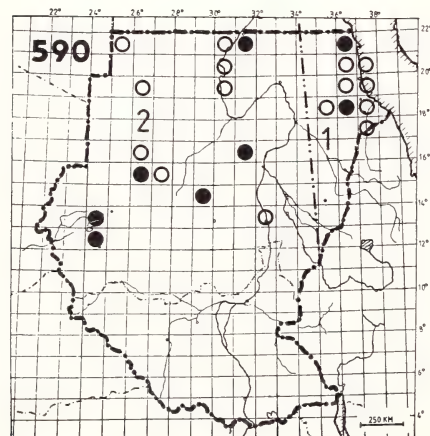
common

open bush savanna

Remarks: Records north of 16°N refer to passage birds.

**589 Isabelline Wheatear (855)***Oenanthe isabellina*

PM (9-3) A W

common, especially during autumn passage
open short grass country, during migration
also in bush savannaRemarks: Wintering mainly north of 10°N
and in the extreme southeast; passage
mainly east of the Nile.**590 White-rumped Wheatear (860)***Oenanthe leucopyga*1) *O. l. leucopyga*

R BR 3, 4

fairly common

barren rocky hills

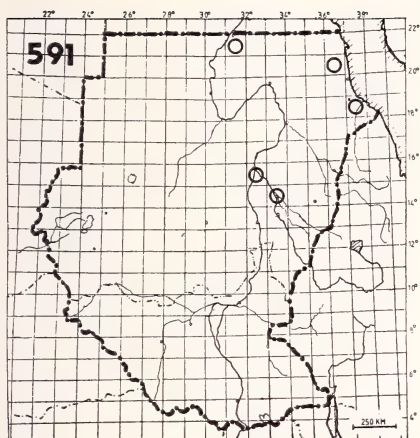
2) *O. l. aegra*

R BR 2, 3, 11

fairly common but local

barren rocky hills

Remarks: It is not clear where the two sub-species meet.

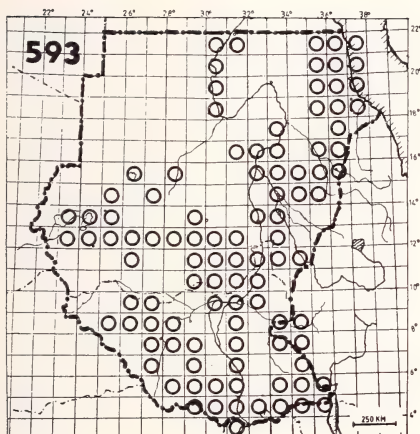
**591 Mourning Wheatear (863)***Oenanthe lugens persica*

PM (10, 11) W

rare

rocky hillsides

Remarks: Very little is known about its wintering in Sudan.

**592 Hooded Wheatear (864)**

no map

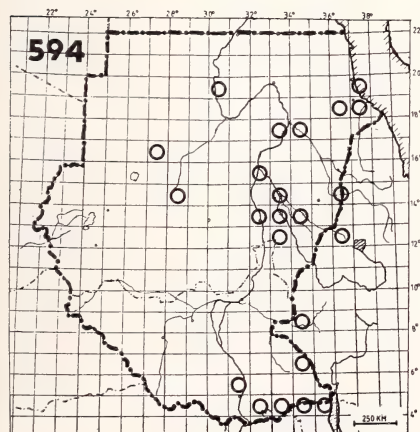
Oenanthe monacha

R NBR

rare

desert with wild barren Khors

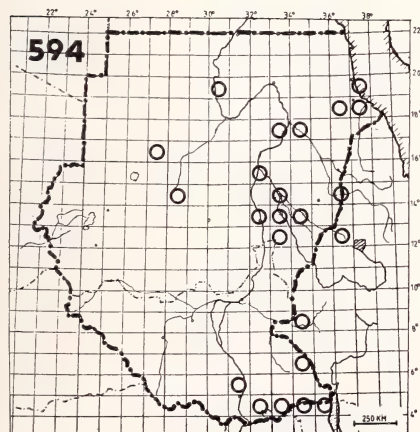
Remarks: Collected by Koenig (1911) at Serkemalto and Koyeka 20/35, also mentioned by Sclater & Mackworth-Praed (1918) from Suakin 19/37 and Nubia.

**593 Northern Wheatear (854)***Oenanthe oenanthe oenanthe/libanotica*

PM (9-5) A W S

very common on passage, common to uncommon wintering

short grass plains and bush country, some winter in open woodland

Remarks: Most common west of the Nile, mainly wintering south of 13°N. The distribution and abundance of the two subspecies is not clear, but most birds seem to be *libanotica*.**594 Pied Wheatear (859)***Oenanthe pleschanka**O. p. pleschanka*

PM (10-3) W

uncommon

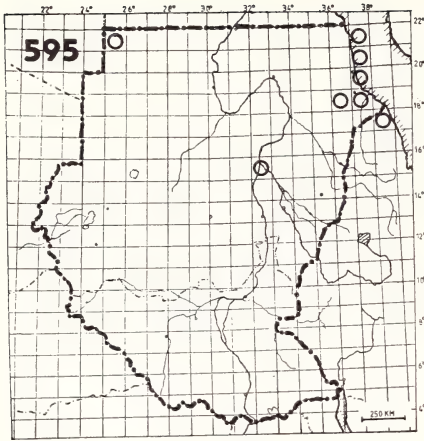
dry open bushed grassland

O. p. cypriaca (Northern Sudan)

PM (10-3?) W

rare

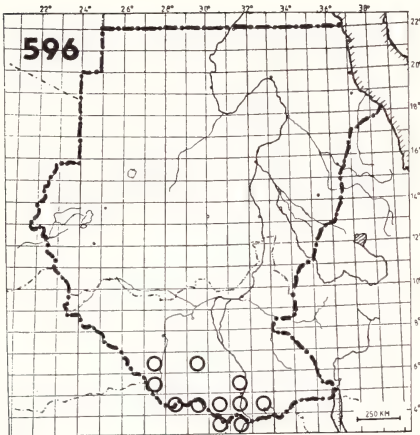
dry open bushed grassland

**595 Red-rumped Wheatear (861)***Oenanthe xanthopyrna*

PM (10-3) W

fairly common in Red Sea hills, rare elsewhere

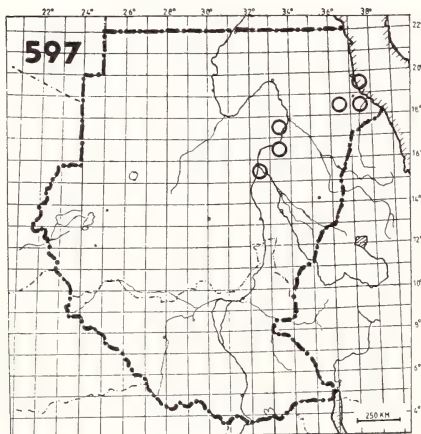
rocky hillsides with acacia bushes

**596 White-fronted Black Chat (874)***Pentholaea albifrons clericalis*

R? LM (11-3) NBR

uncommon

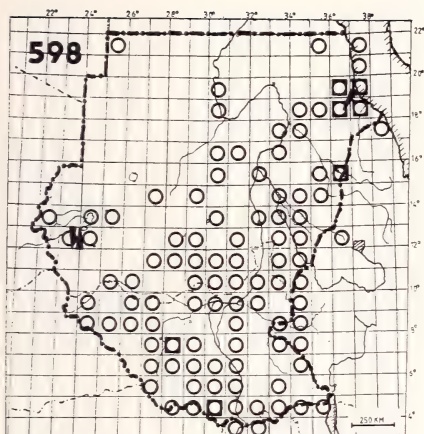
open grassy woodland

**597 Black Redstart (918)***Phoenicurus ochruros**P. o. ochruros/(phoenicurioides)*

PM (11-2) W

fairly common on Red Sea hills, rare elsewhere

open acacia woodland

**598 Redstart (917)***Phoenicurus phoenicurus*○ *P. p. phoenicurus*

PM (9-4) W

common

woodland

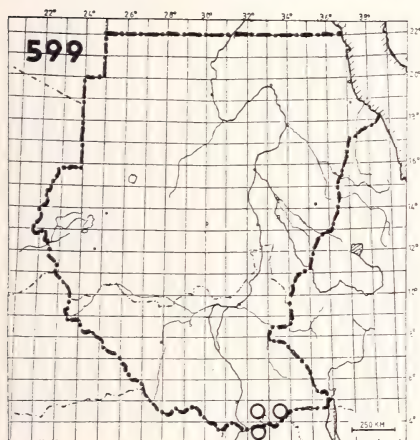
Remarks: Wintering south of 12°N

□ *P. p. samamiscus*

PM (8-3) W

rare, fairly common on passage (Red Sea)

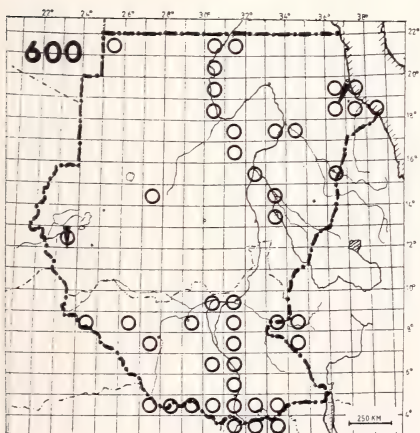
woodland

**599 White-starred Forest Robin (915)***Pogonocichla stellata pallidiflava*

R NBR

common on Imatong Mts., uncommon elsewhere

forests above 2000m

**600 Stonechat (882)***Saxicola torquata*□1) *S. t. jebelmarrae*

R BR 5

locally common

open bushed grassland above 1800m

□2) *S. t. albofasciata*

R BR 4

common

open bushed grassland above 1800m

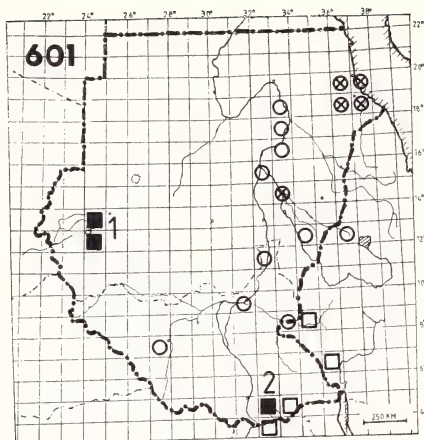
○ *S. t. variegata/maura*

PM (9, 11-3) W

uncommon and local

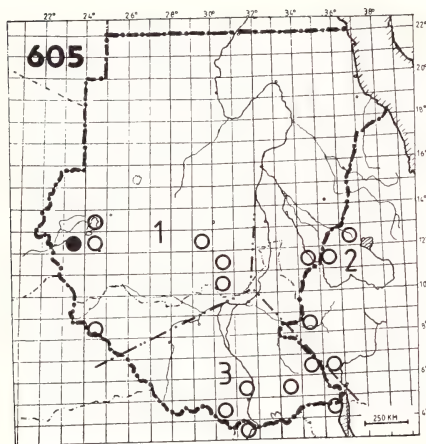
open bushed grassland

Remarks: Rarely south of 12°N

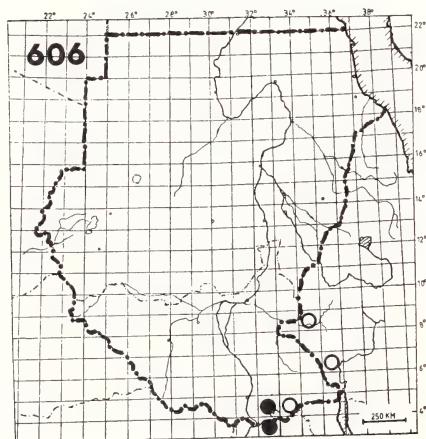


- X *S. t. hemprichii/armenica*
PM (9-4)
rare
open bushed grassland

602 Equatorial Akalat (898) no map
Sheppardia aequatorialis acholiensis
R BR 1, 4, 11
common
primary forest undergrowth above 1800m
Remarks: Only known from Imatong Mts.
3/32, 4/32.

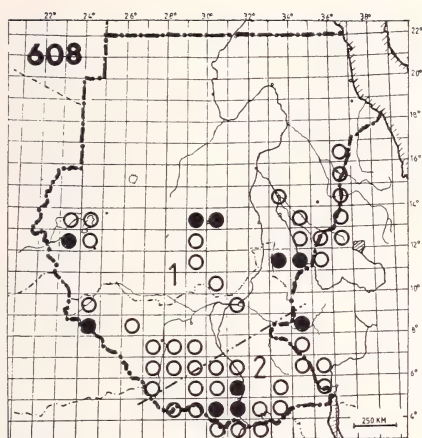


603 Forest Robin (900) no map
Stiphornis erythrothorax xanthogaster
R NBR
uncommon
forest undergrowth
Remarks: Only recorded from Benggai
4/27 in March (Traylor & Archer 1982).



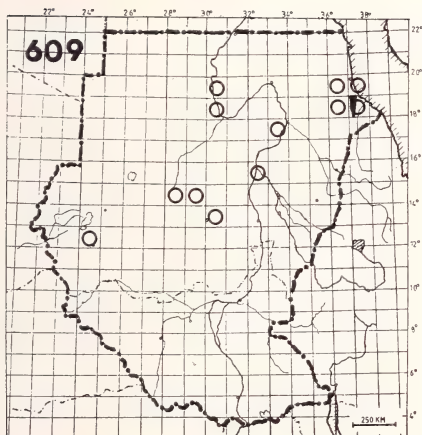
604 Rufous Warbler (Flycatcher) (810) no map
Stizorhina fraseri vulpina
R? (3) NBR
uncommon
gallery forests
Remarks: Recorded from Benggai 4/27
and Aloma Plateau 3/30 (Cave & Macdonald 1955, M. Traylor)

605 Cliff Chat (876, 878)
Thamnodia cinnamomeiventris
1) *T. c. coronata*
R BR 7
locally common
rocky hills with cliffs
2) *T. c. albicapitata*
R NBR
uncommon
rocky hills with cliffs
3) *T. c. subrufipennis*
R NBR
uncommon
rocky hills with cliffs

**606 Olive Thrush (841)***Turdus abyssinicus abyssinicus*

R BR 1-4

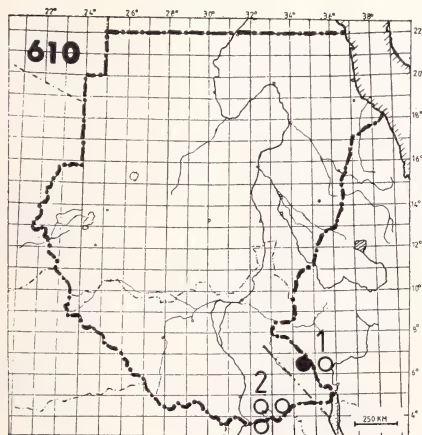
common

forests, forest edges and secondary growth
above 1600m**608 African Thrush (840)***Turdus pelios*1) *T. p. pelios*

R BR 4-8

fairly common
woodland2) *T. p. centralis*

R BR 1-3, 5

common
woodland at low altitude**609 Song Thrush (836)***Turdus philomelos philomelos*

PM (11-3) W

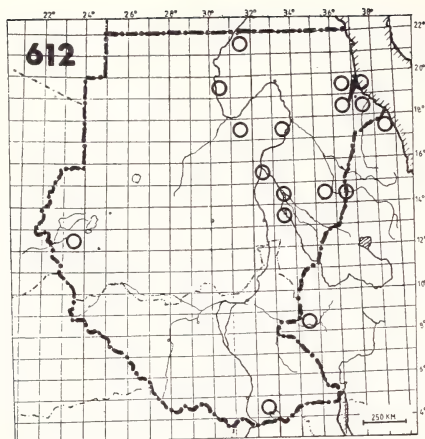
rare, but locally common
open bush country**610 Abyssinian Ground Thrush (845)***Turdus piaggiae*1) *T. p. piaggiae*

R BR 7

uncommon
damp forest streams at higher altitude2) *T. p. hadii*

R NBR

uncommon
damp forest streams at higher altitude



Remarks: An unidentified Ground Thrush, *Turdus (oberlanderi/princei/piaggiae)*, similar to Forest, Grey or Abyssinian Ground Thrush was observed at Bengengai forest by Hillman (1986) in April. No Ground Thrush species has been recorded in that region before.

611 Ring Ouzel (837)

no map

Turdus torquatus alpestris

PM (12) W

vagrant

gardens

Remarks: Only two records: Butler collected one at Khartoum 15/32 (Bowen 1931) and Flower saw one at Dongola 19/30 (Nicol 1922).



SYLVIIDAE — WARBLERS

612 Great Reed Warbler (942)

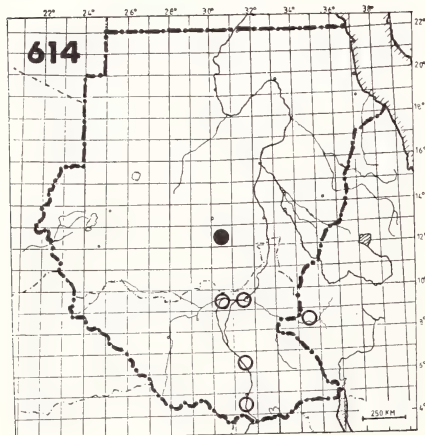
Acrocephalus arundinaceus

PM (8-11, 4) A S

uncommon to rare, common on Red Sea coast

thickets near water and rank grass

Remarks: Spring records are only from Imatong Mts. (G. Nikolaus)



613 African Reed Warbler (946)

Acrocephalus (baeticatus) cinnamomeus

LM? AM (8-2) BR 9, 10

rare, locally common in Darfur

tall grass, reeds and papyrus

Remarks: Status and movements not clear

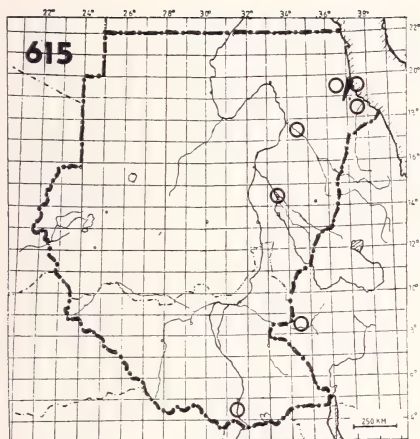
☐ *Acrocephalus* spec.

R? AM? (2-10) BR 3-6

locally very common

mangroves

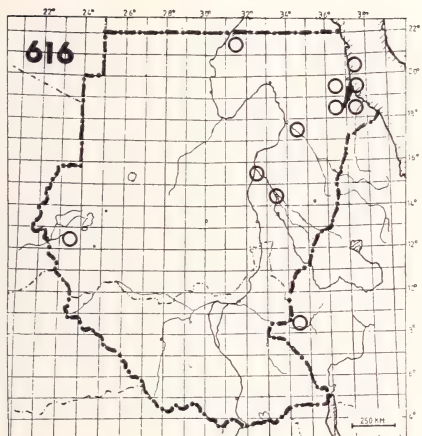
Remarks: Birds of this type are known from Sudan to Somalia in Mangroves (Nikolaus 1984)

**615 Lesser Swamp Warbler (957)***Acrocephalus gracilirostris jacksoni*

R BR 3

uncommon

reed, tall grass and floating papyrus

**616 Basra Reed Warbler (943)***Acrocephalus griseldis*

PM (8-10) A

uncommon to rare

marshy undergrowth and thickets near water

Remarks: Nikolaus (1979, 1983, 1983 a)

**616 Marsh Warbler (945)***Acrocephalus palustris*

PM (8-10, 5) A S

uncommon, very common on Red Sea coast in autumn, rare in spring
rank bush vegetation, gardens

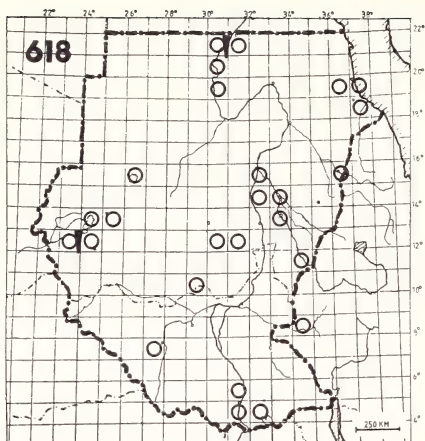
Remarks: From August to December birds have to stop in southeast Sudan and southwest Ethiopia, but have not yet been discovered (Nikolaus 1982). One spring record from Sinkat. Ringed birds from Belgium, F.R. Germany and Cyprus have been controlled at Khor Arba'at.

617 Greater Swamp Warbler (955)*Acrocephalus rufescens niloticus*

R NBR

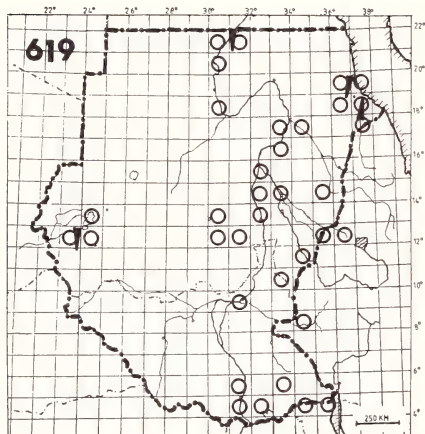
common

papyrus vegetation

**618 Sedge Warbler (947)***Acrocephalus schoenobaenus*

PM (8-5) A W S

uncommon, more common west of the Nile reedbeds, tall grass and bushes above water, but also in bushed woodland on passage

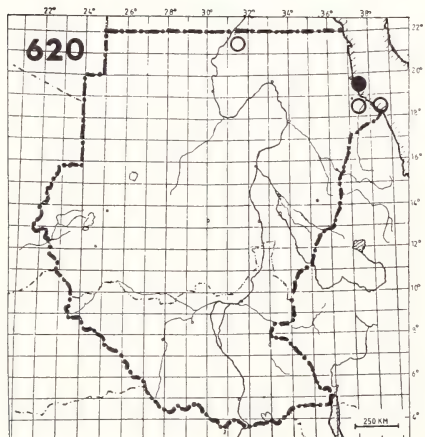
**619 Reed Warbler (944)***Acrocephalus scirpaceus**A. s. scirpaceus/fuscus*

PM (8-5) A W S

fairly common

tall grass, papyrus and acacia bushland

Remarks: The distribution of the two subspecies is not well documented, but nominate birds are mainly west of the Nile. One recovery from Cyprus to Khartoum, another one from Wad Medani to Iran.

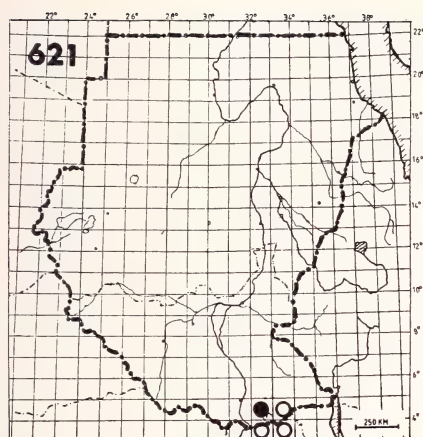
**620 Clamorous Reed Warbler***Acrocephalus stentoreus (stentoreus)*

R BR 3, 4

common

coastal mangroves

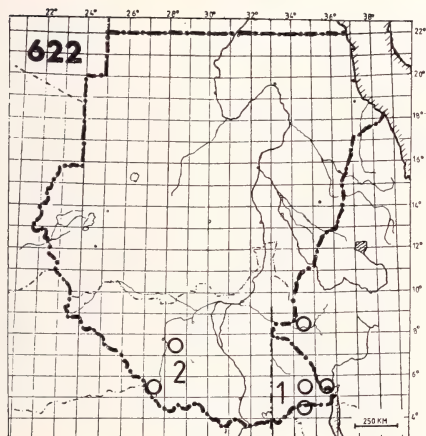
Remarks: Nikolaus (1984)

**621 Grey Apalis (973)***Apalis cinerea*

R BR 2, 7

common

forest edges, favouring large acacia trees

**622 Yellow-breasted Apalis (979, 980)***Apalis flava*1) *A. f. malensis*

R NBR

uncommon

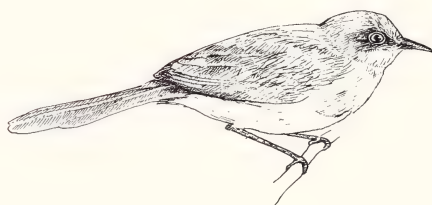
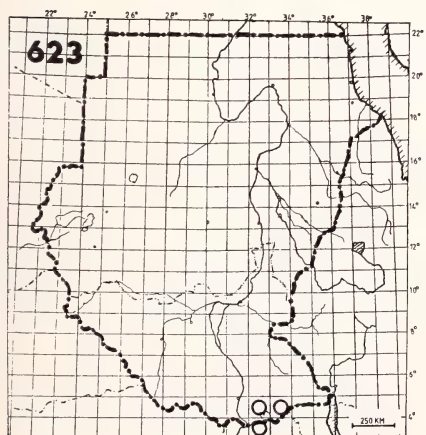
dry stony acacia grassland

2) *A. f. caniceps*

R NBR

uncommon

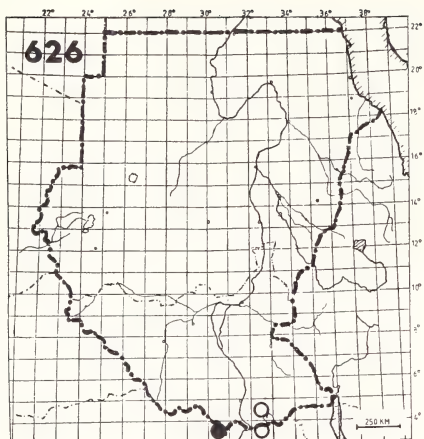
low bushed grassland

*Yellow-breasted Apalis***623 Black-throated Apalis (982)***Apalis jacksoni jacksoni*

R NBR

uncommon

tree tops of large forest trees above 1800m,
showing a marked preference for Albizia
trees.

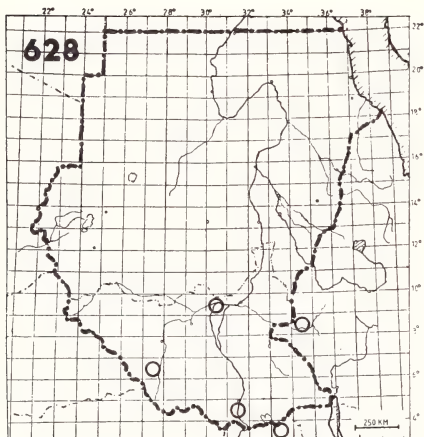
**624 Black-collared Apalis (977)** no map*Apalis pulchra pulchra*

R BR 1-4, (1-12)

very common

dense thickets in forest and secondary growth above 1800m

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32

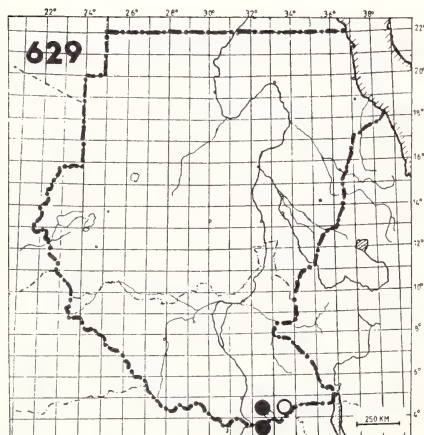
**625 Buff-throated Apalis (972)** no map*Apalis rufogularis nigrescens*

R? NBR

probably rare

frequenting large forest trees

Remarks: Only recorded from Aloma Plateau 3/30 (Macdonald & Cave 1948) and Bengengai 4/27 (M. Traylor)

**626 Black-faced Rufous Warbler (1053)***Bathmocercus rufus vulpinus*

R BR 7

fairly common

dense thickets and forest undergrowth bordering rivers up to 2400m

627 Bamboo Warbler (951) no map*Bradypterus alfredi*

R NBR

uncommon to rare

grassy secondary growth

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. at 2000m 4/32 (Nikolaus 1982), also Gambela/Ethiopia 8/34

628 Little Rush Warbler (948)*Bradypterus baboecala sudanensis*

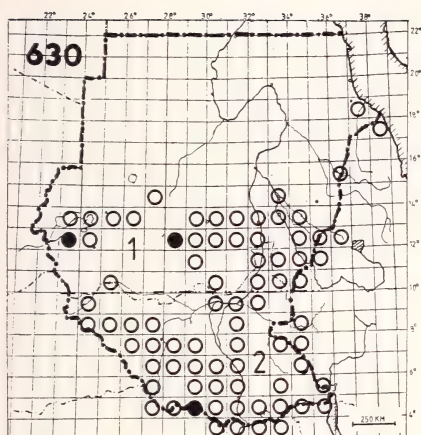
R NBR

uncommon

floating vegetation such as papyrus and tall grass

629 Cinnamon Bracken Warbler (952)*Bradypterus cinnamomeus cavei*

R BR 5



very common
dense forest undergrowth and thick secondary growth above 1800m

630 Grey-backed Camaroptera (1011)

Camaroptera brevicaudata

1) *C. b. brevicaudata*

R BR 6-8

common

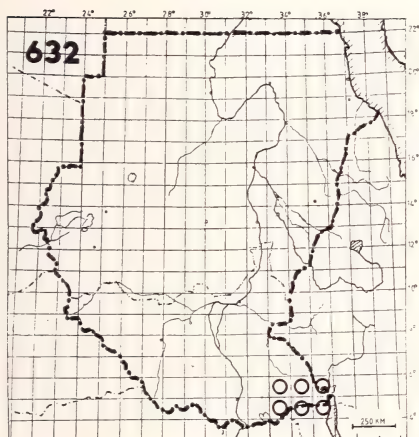
thick bush vegetation

2) *C. b. abessinica*

R BR 2, 7, 10, 11

very common

thick bush vegetation



631 Olive-green Camaroptera (1010)

no map

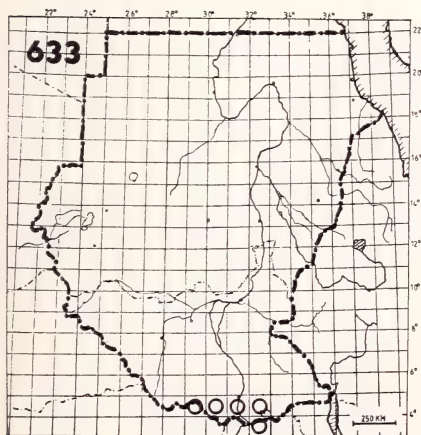
Camaroptera chloronota toroensis

R NBR (2, 3)

possibly not uncommon

forest undergrowth

Remarks: Recorded by Traylor & Archer (1982) from Bengengai 4/27.



632 Grey Wren Warbler (968)

Camaroptera simplex simplex

R NBR

fairly common

thick bushes in dry acacia grassland

(Yellow-browed Camaroptera 1012) no map

Camaroptera superciliaris

A lowland forest species. The record from Kombo 5/34 by Cave & Macdonald in semi-arid country needs to be confirmed.

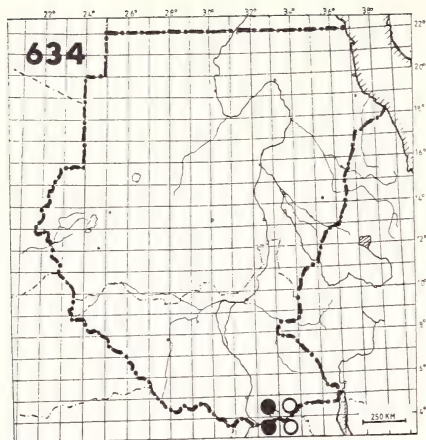
633 Yellow (Flycatcher) Warbler (805)

Chloropeta natalensis massaica

R BR 6

rare

tall grass woodland often near water at low altitude



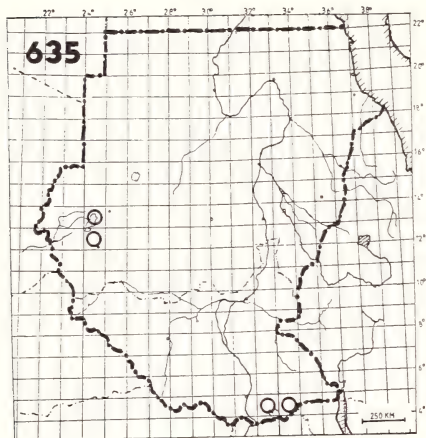
634 Mountain Yellow (Flycatcher) Warbler (806)

Chloropeta similis

R BR 4, 10

common

forest undergrowth, forest edges and secondary growth above 1800m



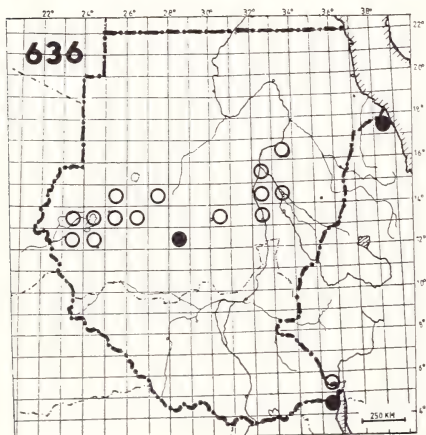
635 Rock-loving Cisticola (1027)

Cisticola aberrans petrophila

R NBR

fairly common but local

open rocky grassland above 1600m



636 Desert Cisticola (1018)

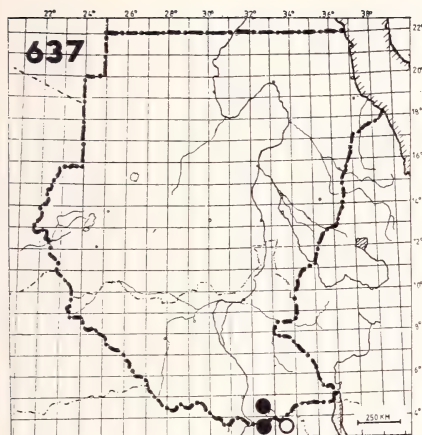
Cisticola aridula aridula

R LM BR 7-10

fairly common

open arid short grassland

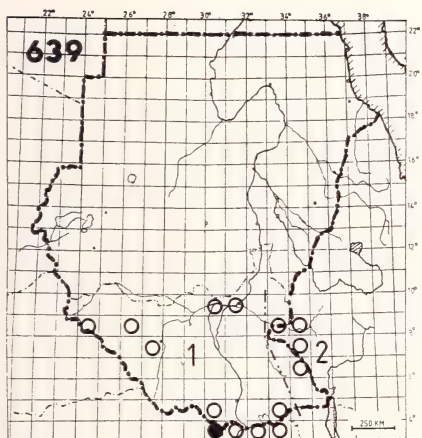
Remarks: The subspecies *tanganyika* is expected near Lake Turkana, while *lavendulae* could occur on the southern Red Sea coast.

**637 Wing-snapping Cisticola (1019)***Cisticola ayresii imatong*

R BR 4-6

fairly common

meadows above 2000m

**638 Boran Cisticola (1024)**

map 641

□ *Cisticola bodessa (caffaensis)*

R NBR

fairly common

wooded tall grassland up to 1200m

Remarks: Typically singing from tall trees.

639 Siffling Cisticola (1037)*Cisticola brachyptera*1) *C. b. brachyptera*

R LM B 7

uncommon and local

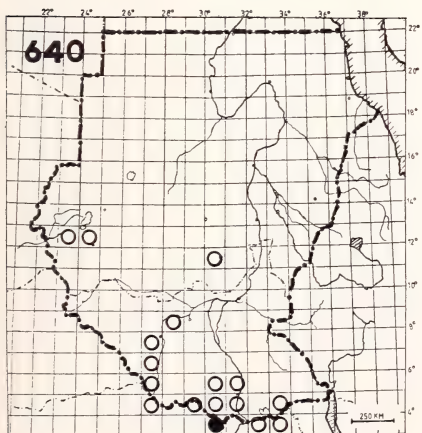
dense tall grassland with scattered trees

2) *C. b. zedlitzi*

R LM NBR

uncommon

tall grassland with scattered trees

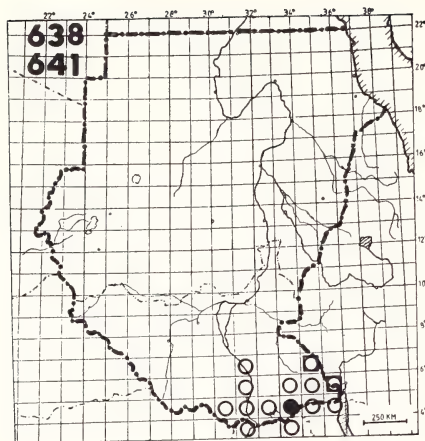
**640 Singing Cisticola (1031)***Cisticola cantans concolor*

R LM?

fairly common but local

thick tall grass within better woodland

Remarks: The record of *C. c. belli* (Cave & Macdonald 1955) from Yei needs confirmation, since *concolor* was found breeding there.

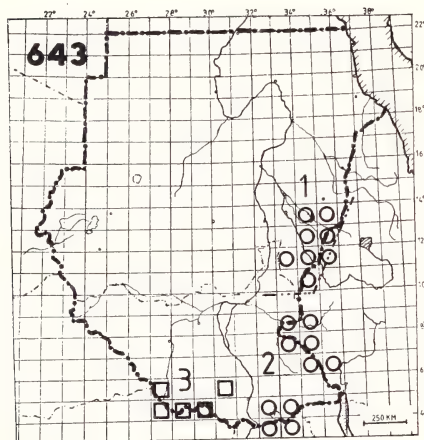
**641 Rattling Cisticola (1024)**○ *Cisticola chiniana fricki*

R LM BR 6-9, 12

fairly common

acacia grassland

Remarks: □ Boran Cisticola is a separate species.

**642 Ashy Cisticola (1042)**

no map

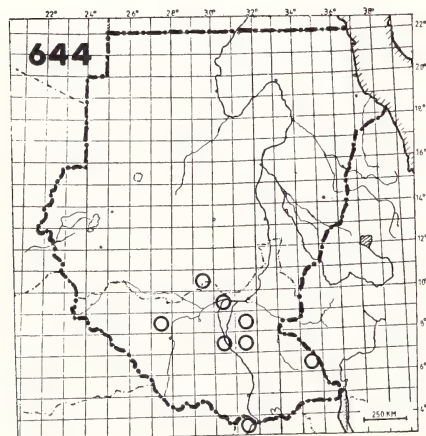
Cisticola cinereola

R? LM? BR 12

uncommon

acacia short grassland

Remarks: Only once recorded from the Kenyan border 4/34 (Nikolaus 1979)

**643 Red-faced Cisticola (1032)***Cisticola erythroptera*1) *C. e. nilotica*

R LM NBR

locally fairly common

wooded thick grassland often near rivers and swamps

2) *C. e. pyrrhomitra*

R? LM NBR

locally common

wooded thick grassland up to 2000m

Remarks: West of the Ethiopian highlands it might be only a non-breeding visitor (7, 4)

□ 3) *C. e. sylvia* (no seasonal dress)

R? LM (1-5) NBR

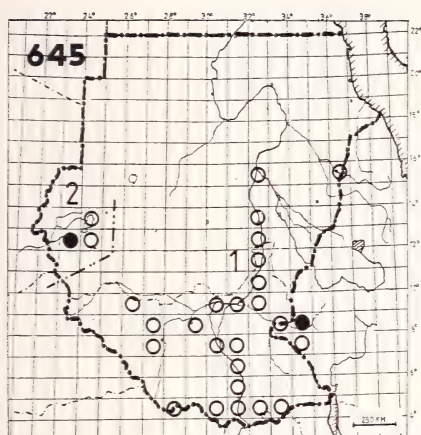
uncommon

wooded thick grassland near rivers and swamps

644 Black-backed Cisticola (1021)*Cisticola eximia eximia*

R? LM NBR

uncommon and local
open short grassland

**645 Winding Cisticola (1033)***Cisticola galactotes*1) *C. g. marginata*

R LM NBR (2, 6-9)

very common

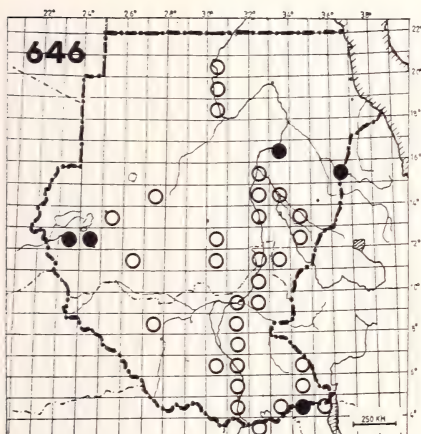
papyrus and marshes with tall grass

Remarks: The Kassala record might refer to *C. g. lugubris*2) *C. g. zalingei*

R BR 8

common

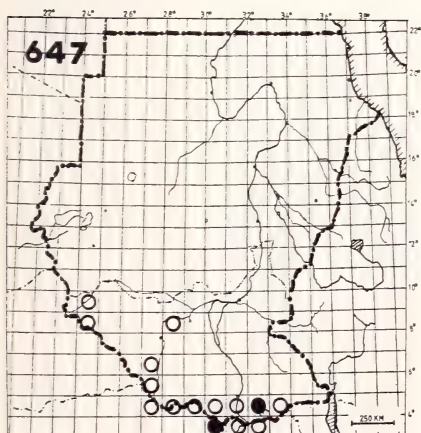
swampy grass and bushland

**646 Zitting Cisticola (1016)***Cisticola juncidis uropygialis*

R LM BR 1-3, 8-12

common along the Nile, uncommon elsewhere

short grassland

**647 Whistling Cisticola (1025)***Cisticola lateralis antinorii*

R? LM? BR 7

fairly common

well wooded grassland and forest edges at low altitude

648 Tiny Cisticola (1041)

no map

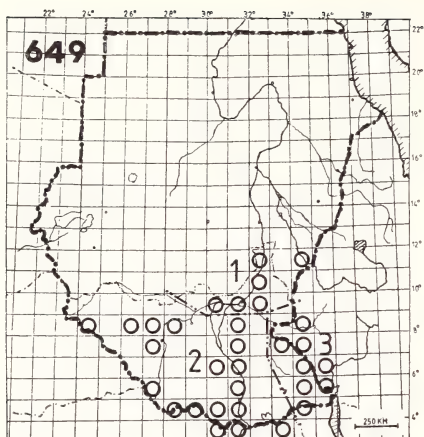
Cisticola nana

R? LM? NBR

rare

dry acacia grassland

Remarks: Only once recorded from Natopropouth Hills 4/34 (Macdonald & Cave 1948)



649 Croaking Cisticola (1036)

Cisticola natalensis

1) *C. n. tonga*

R LM NBR

locally common

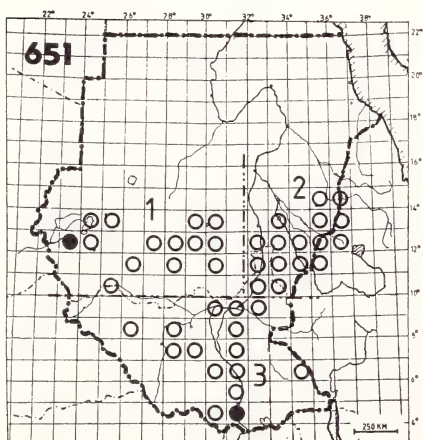
open tall grassland with scattered bushes

2) *C. n. strangei*

R LM NBR

locally common

open tall grassland with scattered bushes



3) *C. n. argentea*

R LM NBR

locally common

tall grassland with scattered bushes

650 Stout Cisticola (1035)

no map

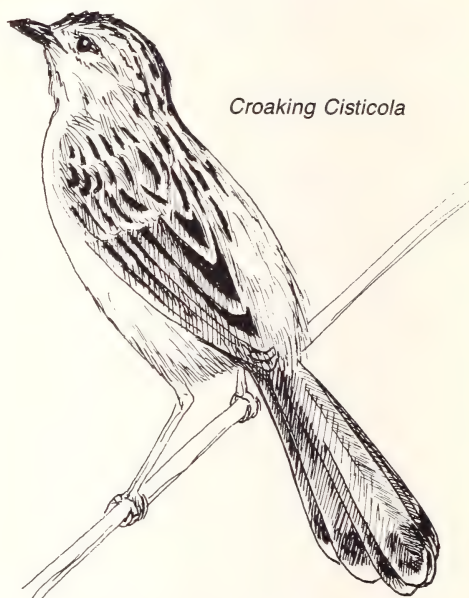
Cisticola robusta nuchalis

R? LM? NBR

rare, vagrant

bushed tall grassland

Remarks: Only once recorded from Shambe
7/30 (Macdonald & Cave 1948)



Croaking Cisticola

651 Red-pate Cisticola (1043)

Cisticola ruficeps

1) *C. r. ruficeps*

R LM BR 8, 9

common

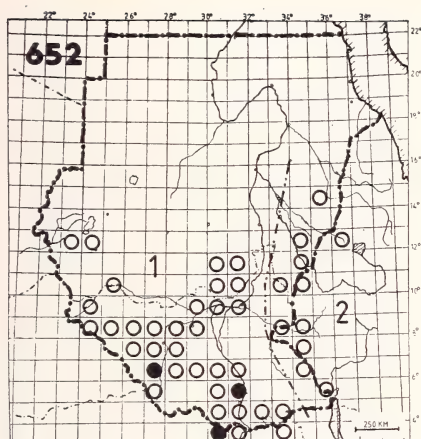
thornbush country and bushed grassland

2) *C. r. scotoptera*

R LM NBR

common

thornbush country and open bushed woodland

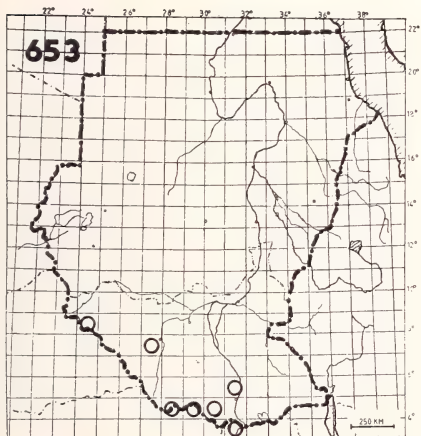


- 3) *C. r. mongalla*
R LM BR 9
common
thornbush country and open bushed woodland

652 Foxy Cisticola (1038)

Cisticola troglodytes

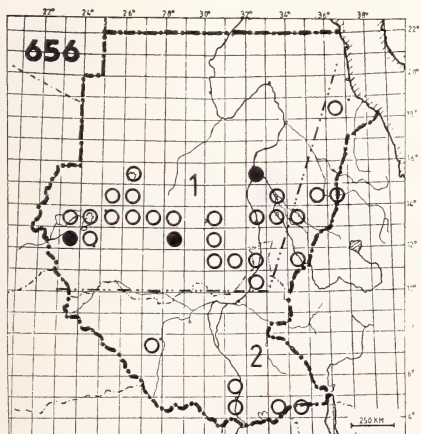
- 1) *C. t. troglodytes*
R LM BR 4, 7, 9
common
bushed woodland, often associated with ironstone country
- 2) *C. r. ferruginea*
R LM NBR
fairly common
open bushed wooded grassland



653 Red-winged Grey Warbler (994)

Drymocichla incana

- R NBR
rare
thick bushes fringing rivers in open wooded grassland



654 Grey-capped Warbler (993) no map

Eminia lepida

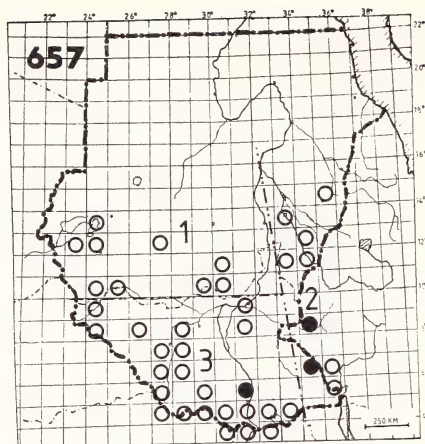
- R BR 11
common
dense forest and secondary undergrowth in damp places above 1600m
Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32 (Nikolaus 1979)

655 Brown-crowned Eremomela (1007)

no map

Eremomela badiceps badiceps/(*latukae*)

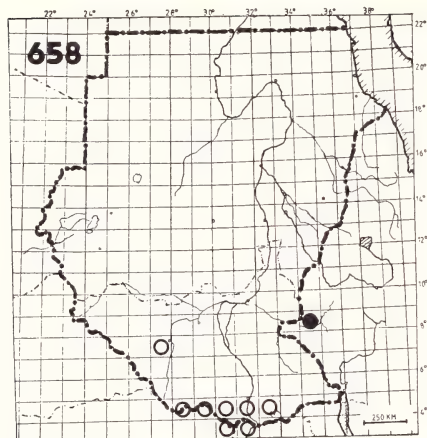
- R NBR
fairly common
large forest trees at low altitude
Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32. The subspecies *latukae* is rejected by Traylor & Archer (1982)



656 Yellow-bellied Eremomela (1003)

Eremomela icteropygialis

- 1) *E. i. alexanderi*
R BR 2, 6
uncommon
dry savanna scrub
- 2) *E. i. griseoflava*
R NBR
uncommon
dry savanna scrub

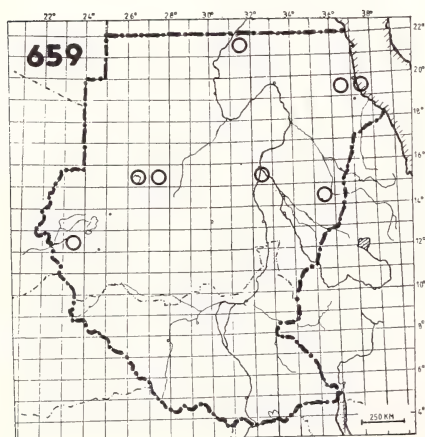


657 Green-backed Eremomela (1005)

Eremomela pusilla

- 1) *E. p. elegans*
R NBR (7)
uncommon
dry bushed woodland
- 2) *E. p. abyssinica*
R BR 2
uncommon
bushy woodland
- 3) *E. p. canescens*
R BR 3
fairly common
bushy woodland at low altitude

Remarks: Many birds are intermediate between the subspecies.



658 Red-winged Warbler (1050)

Heliolais erythroptera jodoptera

- R NBR
uncommon and local
open bushy grassland within woodland

659 Icterine Warbler (935)

Hippolais icterina

- PM (8-9) A
uncommon
open woodland and gardens

**660 Upcher's Warbler (937)***Hippolais languida*

PM (8) A

vagrant, rare

acacia woodland and bushes

Remarks: Recorded by Cave & Macdonald (1955), D.J. Pearson, G. Nikolaus, Kht. Mus. and BM.

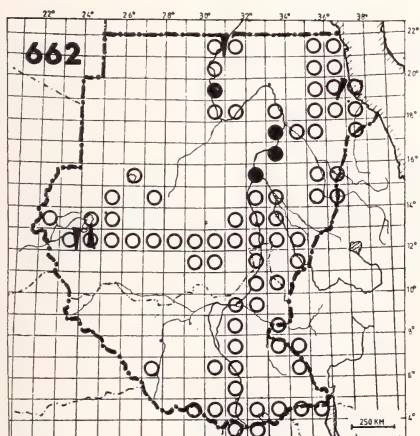
**661 Olive-Tree Warbler (936)***Hippolais olivetorum*

PM (7-9) A

rare

acacia woodland

Remarks: Status not well known (Nikolaus 1981)

**662 Olivaceous Warbler (938)***Hippolais pallida**H. p. elaeica*

PM (8-5), R A W S BR 4, 5

very common

acacia bush and woodland, gardens

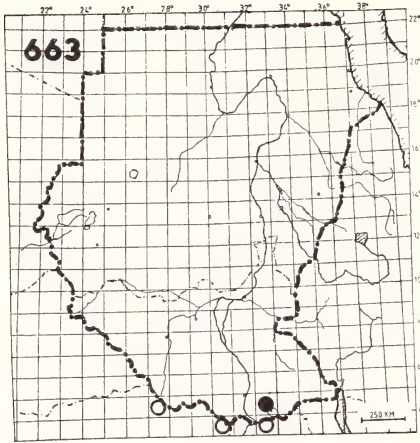
Remarks: Breeding locally

H. p. pallida (south to 10°N)

PM (8-3) W

fairly common

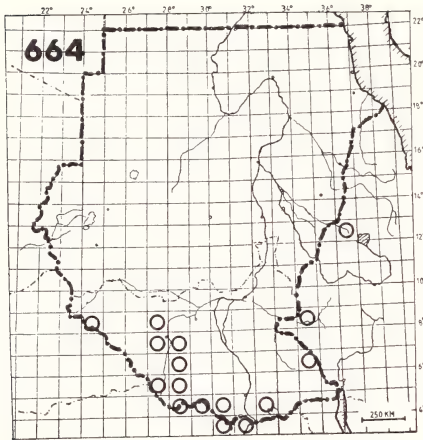
acacia country

**663 Green Hylia (1281)***Hylia prasina prasina*

R BR 1

fairly common

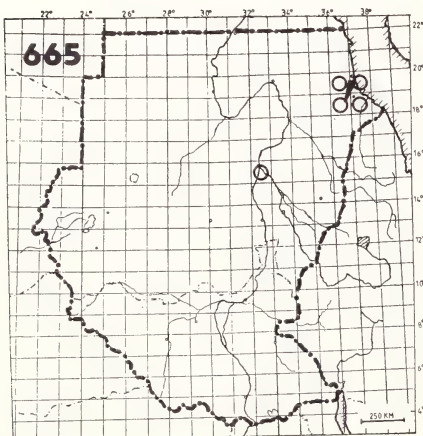
thick forest undergrowth at low altitude

**664 Yellow-bellied (Flycatcher) Hyliota (813)***Hyliota flavigaster flavigaster*

R NBR

fairly common

better woodland, favouring tree tops

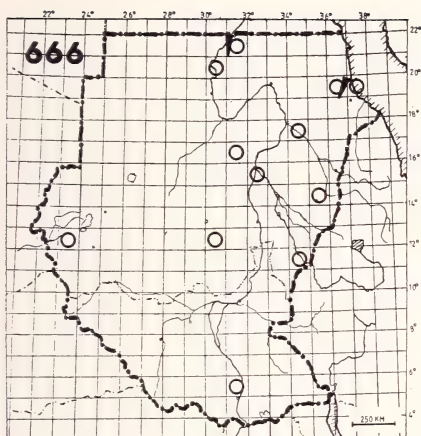
**665 River Warbler (940)***Locustella fluviatilis*

PM (8-10, 5) A S

uncommon to rare

rank vegetation

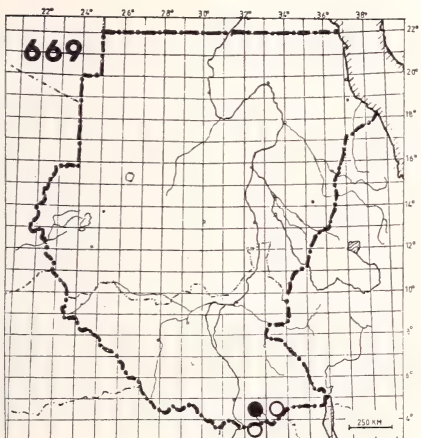
Remarks: The only spring record is from Sanganeb lighthouse, Red Sea (D. Smith). It is expected along the Ethiopian border in autumn.

**666 Savi's Warbler (939)***Locustella luscinioides**L. l. luscinioides/fusca*

PM (9-3) W

uncommon and local
swampy bush and grass vegetation

Remarks: The Sudd should be a major wintering area, most birds should be nominate, *fusca* enters via Red Sea coast.

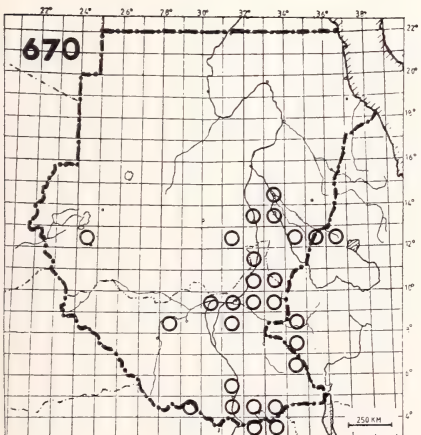
**667 Grasshopper Warbler (941) no map***Locustella naevia straminea*

PM (8, 9, 3) W?

rare

bushes and gardens

Remarks: Only recorded from Port Sudan and Khor Arba'at 19/37 (Nikolaus 1984).

**668 Yellow Longbill (1014) no map***Macrosphenus flavicans hypochondriacus*

R NBR (3)

probably uncommon

dense forest undergrowth and creepers

Remarks: Collected by Traylor & Archer (1982) at Bengengai 4/27. According to its call it could occur at Talanga forest 4/32 Imatong Mts.

669 Brown (Tit) Flycatcher Parisoma (789)*Parisoma lugens jacksoni*

R? LM? BR 7

uncommon to rare

large acacia trees in well-wooded grassland

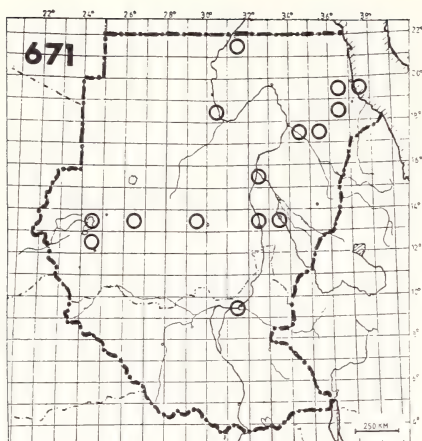
670 Buff-bellied Warbler (995)*Phyllolais pulchella*

R? NBR

fairly common east of the Nile, rare elsewhere

always associated with large acacia trees

Remarks: Possibly moving north during the rains

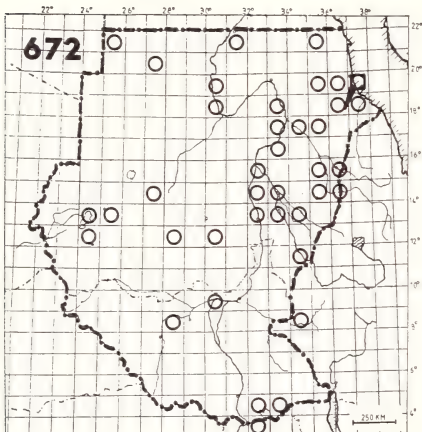
**671 Bonelli's Warbler (962)***Phylloscopus bonelli orientalis*

PM (8-3) W

uncommon

acacia bush and woodland

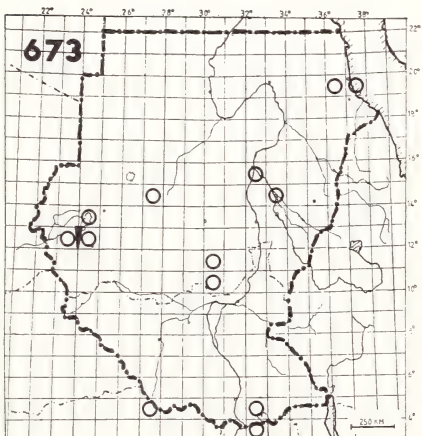
Remarks: Most records are in spring.

**672 Chiffchaff (960)***Phylloscopus collybita*○ *P. c. abietinus/collybita*□ *P. c. tristis*

PM (10-4) A W S

common winter visitor in the North, also to the southern mountains

bush country in the North, forest edges and bushed grassland at higher altitude in the South

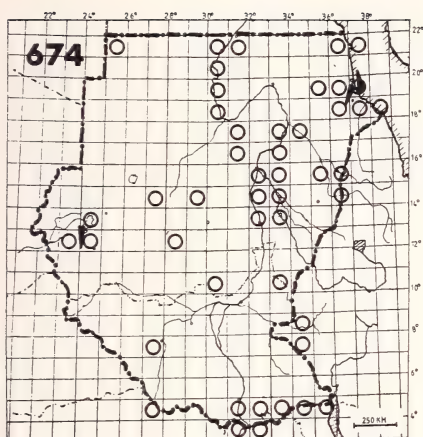
Remarks: Nearly all records refer to *abietinus* but nominate birds occur, the subspecies *tristis* was once collected at Port Sudan in December (BM).**673 Wood Warbler (961)***Phylloscopus sibilatrix*

PM (8-4) A W

common in Darfur on autumn passage, uncommon elsewhere

forest edges in winter, bush and woodland on passage

Remarks: Wintering south of 5°N.



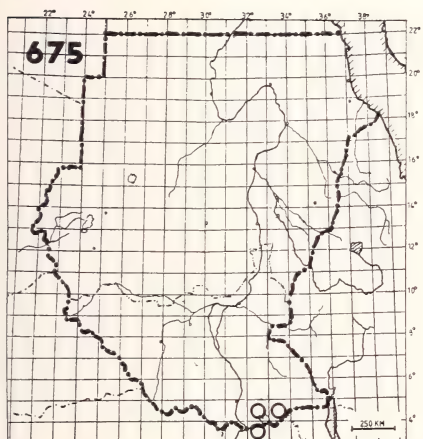
674 Willow Warbler (959)

Phylloscopus trochilus acredula

PM (8-1, 3-5) A S

very common in the North on autumn passage, uncommon elsewhere and in spring dry bush and woodland

Remarks: Autumn records in the North only until November. Nominate birds might occur. One ringing recovery from Khar-toum to Lebanon.



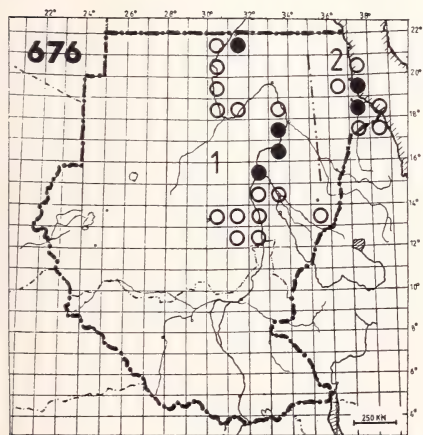
675 Brown Woodland Warbler (964)

Phylloscopus umbrovirens mackenzianus

R BR 4, 6, 8

fairly common

forest and forest edges above 1800m



676 Stripe-backed Prinia (1047)

Prinia gracilis

1) *P. g. gracilis*

R BR 2-6

common

arid bush vegetation, also along irrigation ditches

2) *P. g. carlo*

R BR 3, 4

common

arid bush vegetation

Remarks: Records south of 15°N are only recent, indicating range extension due to desertification



677 White-chinned Prinia (1048)

Prinia leucopogon reichenowi

R BR 4 (1-12)

common on Imatong Mts., uncommon elsewhere

forests and secondary growth up to 2500m



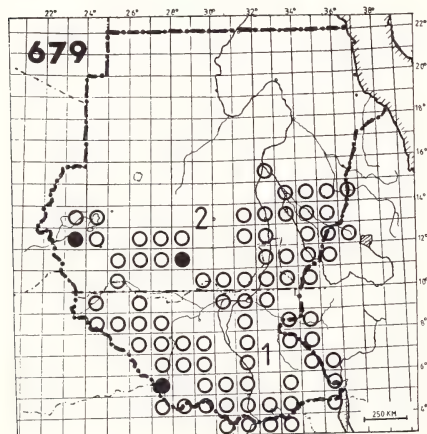
678 Pale Prinia (1046)

Prinia somalica erlangeri

R BR 12

fairly common

dry acacia scrub



679 Tawny-flanked Prinia (1045)

Prinia subflava

1) *P. s. subflava*

R BR 7-10

common

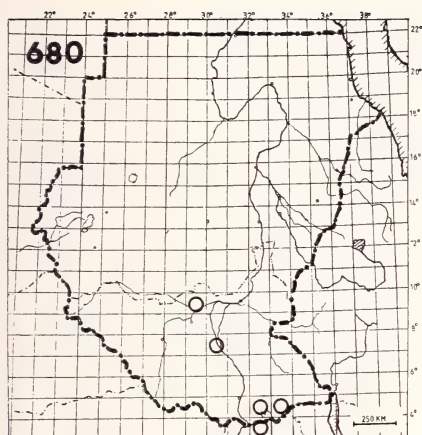
any kind of bush and woodland

2) *P. s. pallescens (desertae)*

R BR 9

very common

any kind of bush and woodland, gardens



680 Fan-tailed Warbler (969)

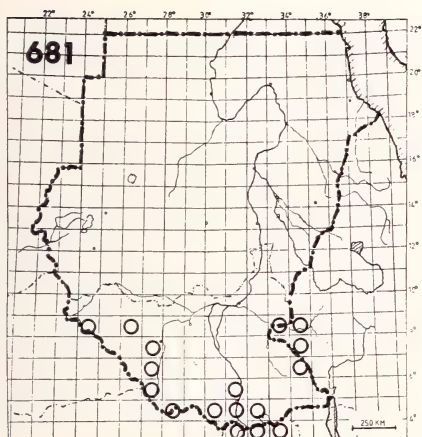
Schoenicola platyura alexinae

R? NBR

rare

tall moist grassland

Remarks: Recorded by Cave & Macdonald (1955), Hall & Moreau (1970), G. Nikolaus



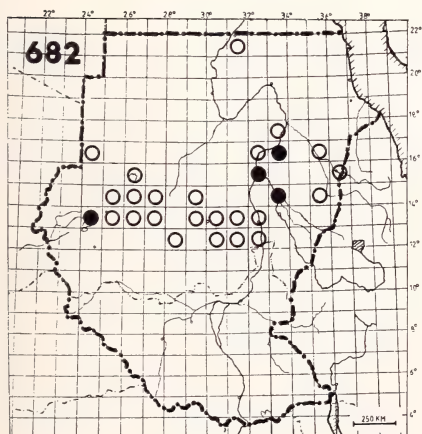
681 Moustached Warbler (1051)

Sphenoeacus mentalis mentalis

R? NBR

locally common

wooded tall grassland



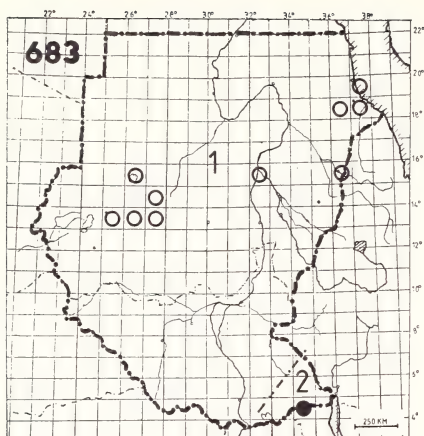
682 Cricket (Scaly-fronted) Warbler (1052)

Spiloptila clamans

R BR 1-4, 8

fairly common

arid low acacia scrub



683 Red-fronted Warbler (987)

Spiloptila rufifrons

1) *S. r. rufifrons*

R? NBR (6-8)

uncommon

acacia desert scrub, often in hilly country

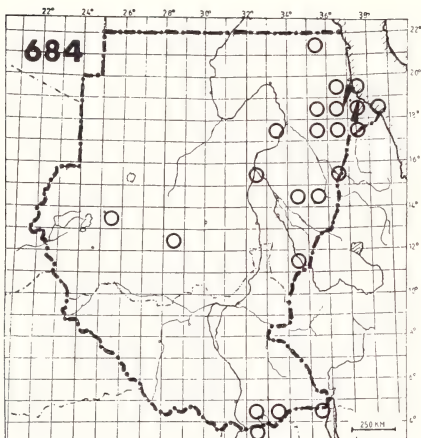
2) *S. r. smithii*

R BR 1

uncommon

dry acacia scrub

Remarks: Only recorded by Nikolaus (1979)



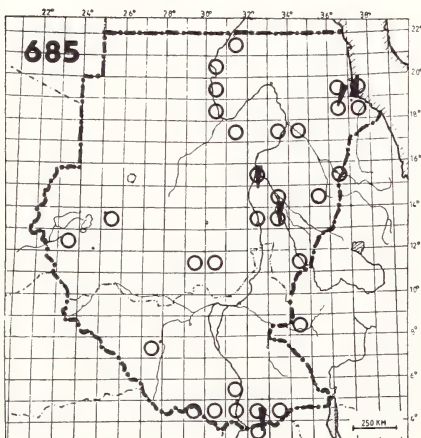
684 Blackcap (926)

Sylvia atricapilla atricapilla

PM (9-5) A W S

locally very common, rare in the West gardens, bushes, woodland, forests and secondary growth

Remarks: Wintering very commonly on southern mountains. Birds from Sudan have been recovered in Cyprus, Lebanon and Sweden, one from Egypt was controlled on the Red Sea coast.



685 Garden Warbler (925)

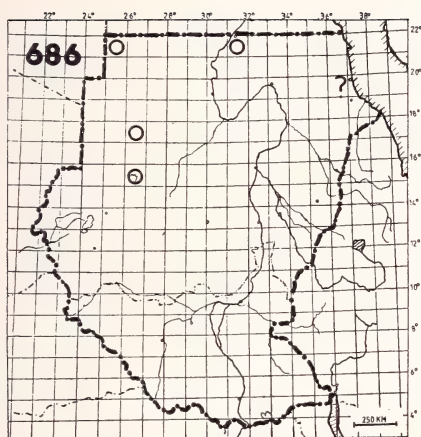
Sylvia borin

PM (8-12, 2-5) A S

common but very local

bushes, gardens, woodland and forest edges

Remarks: Probably commoner than records suggest.

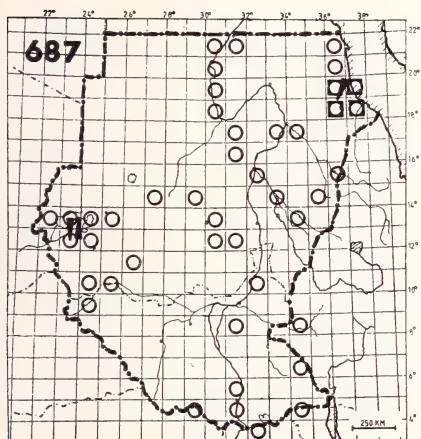
**686 Subalpine Warbler (931)***Sylvia cantillans albigistriata*

PM (1-3) W

uncommon to rare

arid acacia scrub

Remarks: Recorded by Mathiasson (1972) and Hogg (1984).

**687 Whitethroat (924)***Sylvia communis*○ *S. c. communis*

PM (8-3) W

fairly common, but widespread

acacia country

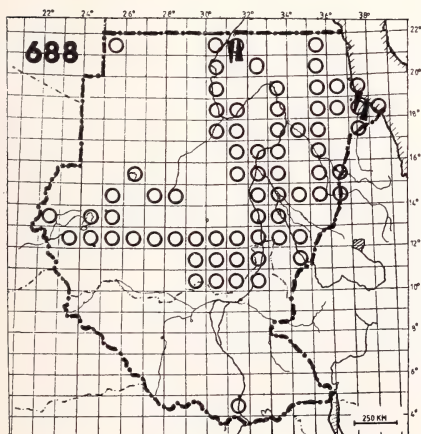
□ *S. c. icterops*

PM (8-10) A

locally very common

acacia country

Remarks: One bird from Finland was recovered in Darfur.

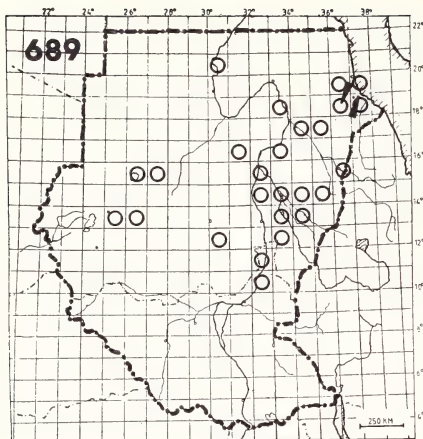
**688 Lesser Whitethroat (923)***Sylvia curruca curruca*

PM (9-5) W

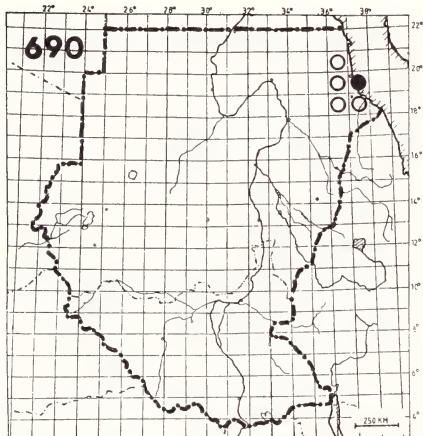
very common

acacia country

Remarks: Birds near to *althaea* and *minula* occur along the Red Sea coast on passage.

**689 Orphean Warbler (927)***Sylvia hortensis crassirostris*

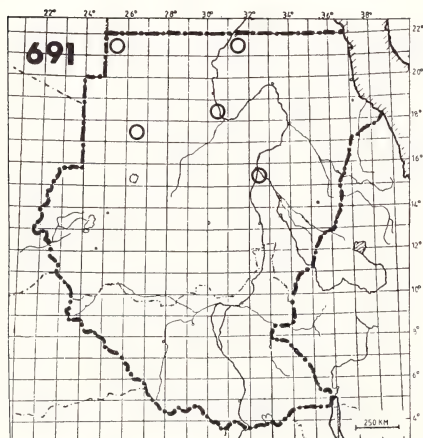
PM (8-3) W

uncommon, common on Red Sea coast
acacia thickets**690 Arabian Warbler (928)***Sylvia leucomelaena blanfordi*

R LM BR

fairly common

acacia woodland in Red Sea hills

**691 Sardinian Warbler (930)***Sylvia melanocephala momus*

PM (11-2) W

uncommon

arid acacia grassland

692 Cyprus Warbler*Sylvia melanothorax*

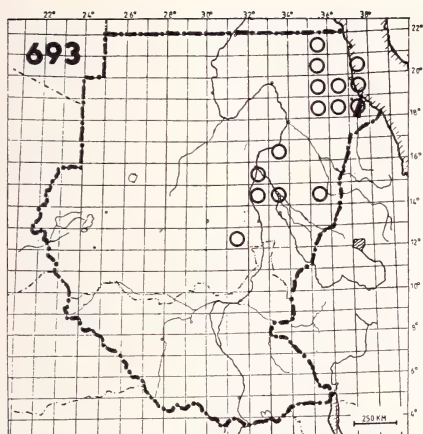
PM (10, 11) W

uncommon to rare

low acacia scrub and bushes

Remarks: Only recorded from Red Sea hills
around Erkowit 18/36, 18/37 (Nikolaus
1981, D. J. Pearson)

no map



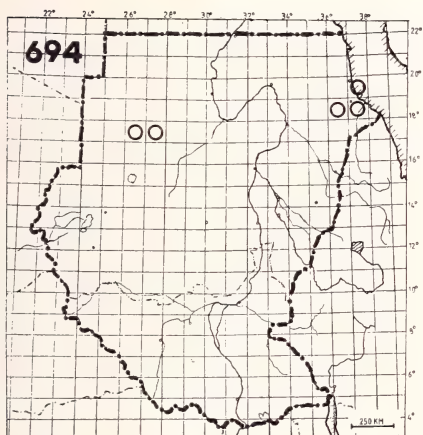
693 Ménétories' Warbler (930)

Sylvia mystacea

PM (9-3) W

common along Red Sea, uncommon elsewhere

acacia bush and woodland



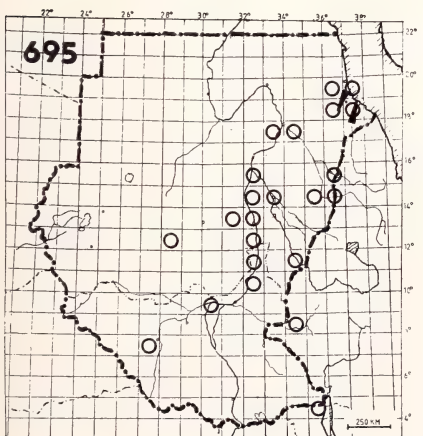
694 Desert Warbler (932)

Sylvia nana nana

PM (11-1) W

rare, uncommon along Red Sea coast
low desert scrub

Remarks: The origin of these birds is not clear (Nikolaus 1981)



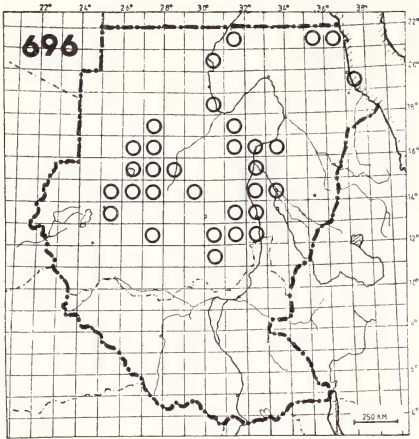
695 Barred Warbler (933)

Sylvia nisoria

PM (8-5) A W S

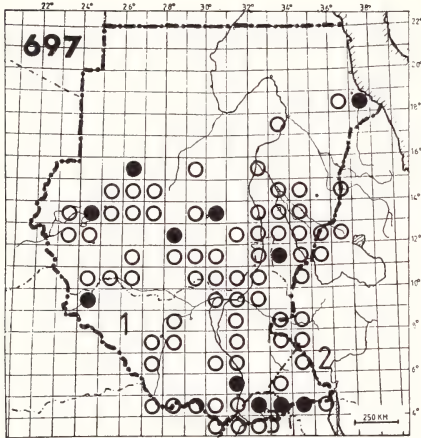
uncommon, common on coast during passage, rare in winter
acacia woodland

Remarks: One recovery from Poland to Kordofan.

**696 Rüppell's Warbler (929)***Sylvia rueppelli*

PM (11-3) W

fairly common

always associated with Tundub bushes (*Capparis aphylla*)**697 Crombec (996)***Sylvietta brachyura*1) *S. b. brachyura*

R BR 1-6

common

any kind of bush and woodland at low altitude

2) *S. b. leucopsis*

R BR 6, 12

fairly common

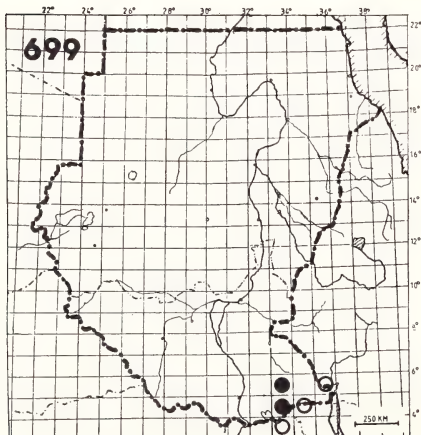
dry bush and woodland at low altitude

3) *S. b. dilutior/carnapi*

R BR 1, 10

common

bush and secondary growth up to 2400 m

**698 Green Crombec (1001)**

no map

Sylvietta virens baraka

R NBR (10)

uncommon

thick forest undergrowth at low altitude

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 4/32 and Bengengai 4/27 (Cave & Macdonald 1955, G. Nikolaus, M. Traylor)

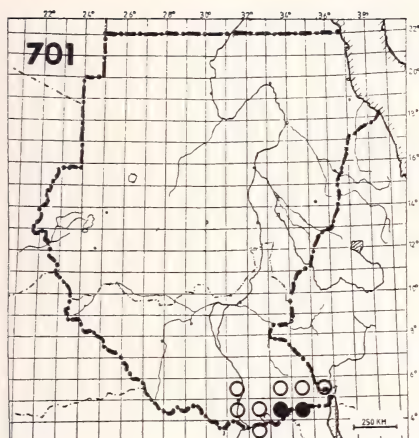
699 Red-faced Crombec (997)*Sylvietta whytii abayensis*

R BR 2, 12

uncommon

better bush vegetation in acacia short grass-land

MUSCICAPIDAE — FLYCATCHERS

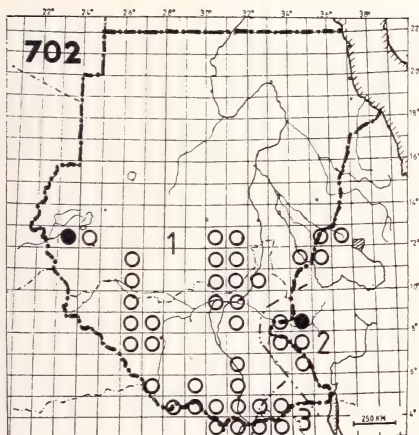
**700 Sooty Flycatcher (804)** no map*Artomyias fuliginosa*

R? (3, 6) NBR

rare

forest clearings, bowl forests

Remarks: Only recorded from Aloma Plateau 3/30 (Cave & Macdonald 1955)

**701 Grey Flycatcher (793, 794)***Bradornis microrhynchus neumanni*

LM AM? BR 2, 12

uncommon

dry bushed grassland

Remarks: Only recorded in the dry season

702 Pale Flycatcher (792)*Bradornis pallidus*1) *B. p. pallidus*

LM AM? BR 1-5

uncommon, migrating north during the rains

open woodland

2) *B. p. parvus*

LM AM? NBR

uncommon, probably migrating to Uganda

open woodland

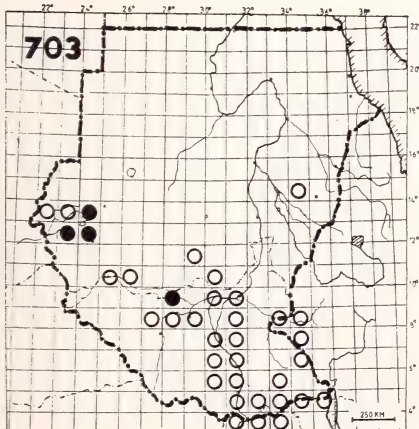
3) *B. p. murinus*

LM AM? NBR

fairly common, possibly a visitor during the rains

open woodland and forest edges

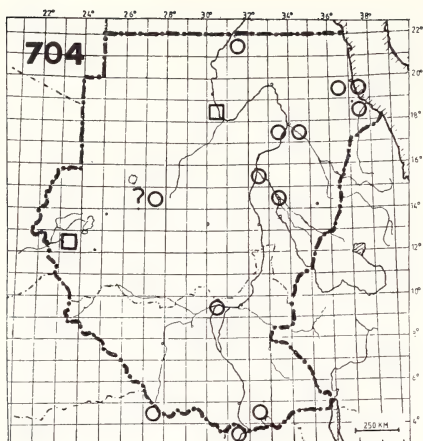
Remarks: Movements of the three subspecies are not clear (Traylor 1970)

**703 Silverbird (801)***Empidonax semipartitus*

R BR 6, 7

common, but local

acacia grassland and semi-arid bushland

**704 Collared Flycatcher (779, 780)***Ficedula albicollis*□ *F. a. albicollis*

PM (9) A

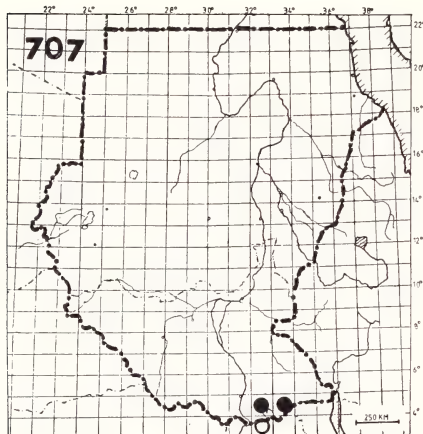
uncommon to rare
woodland○ *F. a. semitorquata*

PM (9-4) A W S

uncommon

better woodland on passage, forests up
to 2000m in winter

Remarks: Wintering south of 5°N

**705 Pied Flycatcher (779)**

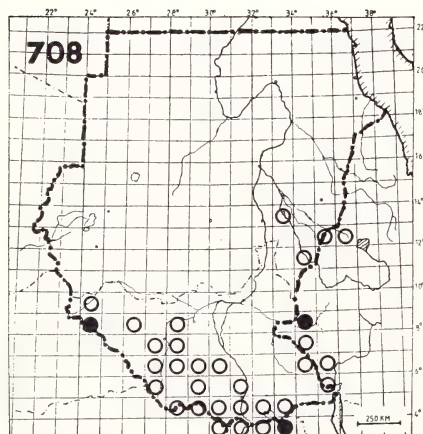
no map

Ficedula hypoleuca

PM (8) A

rare

any bush and woodland

Remarks: Two birds ringed at Khor Arba'at
19/37 in August 1983 are the only definite
records (G. Nikolaus).**706 Red-breasted Flycatcher**

no map

Ficedula parva parva

PM (11) A? W?

rare, vagrant?

open woodland?

Remarks: Only two records: At Chack
Chack 8/26 (Sclater & Mackworth-Praed
1918) and November 1980 at Erkowit 18/37
(Nikolaus 1981).**707 White-eyed Slaty Flycatcher (796)***Melaenornis chocolatina fischeri*

R BR 2, 3

common

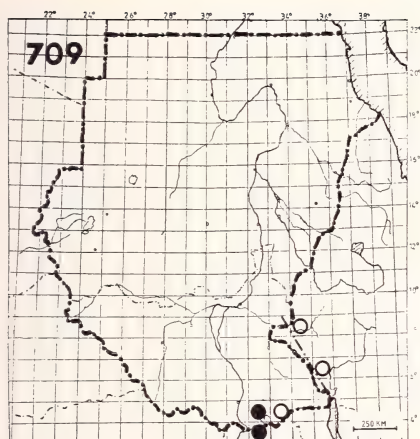
forest edges and secondary growth above
1600m**708 Black Flycatcher (798)***Melaenornis edolioides lugubris*

R LM BR 4

fairly common

better woodland and gardens

Remarks: Records in the North are in April
and May



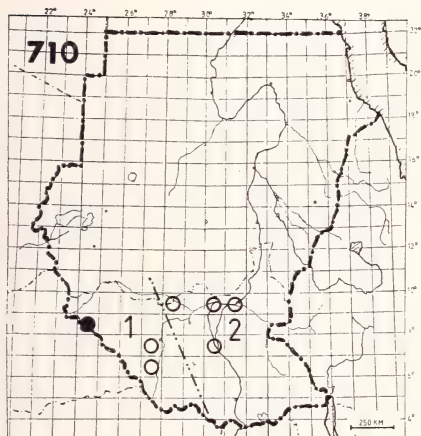
709 Dusky Flycatcher (781)

Muscicapa adusta pumila

R BR 1, 2

very common

highland forest and secondary growth
above 1600m



710 Swamp Flycatcher (782)

Muscicapa aquatica

1) *M. a. aquatica*

R BR 4

uncommon

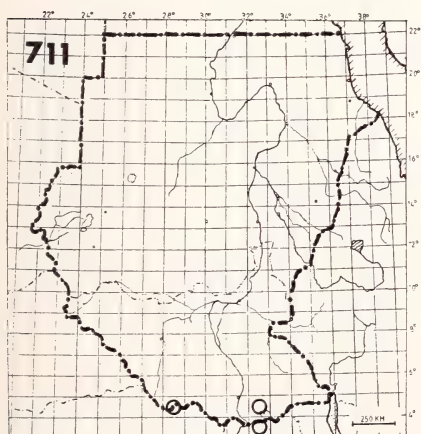
reed, bush and papyrus vegetation near
swamps and rivers

2) *M. a. infulata*

R NBR

uncommon

papyrus fringes of rivers and swamps



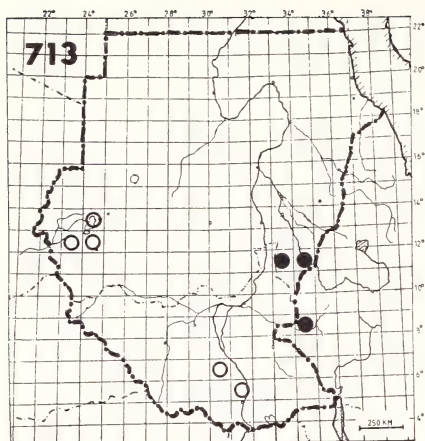
711 Ashy Flycatcher (785)

Muscicapa caerulea brevicaudata

R NBR

uncommon

forests at low altitude



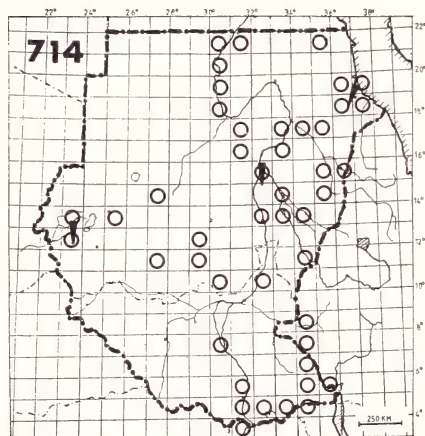
712 Dusky Blue Flycatcher (803) no map
Muscicapa comitata stuhlmanni

R? NBR

rare

gallery forests

Remarks: Only once recorded from Aloma Plateau 3/30 (Macdonald & Cave 1948)



713 Gambaga Flycatcher (778)

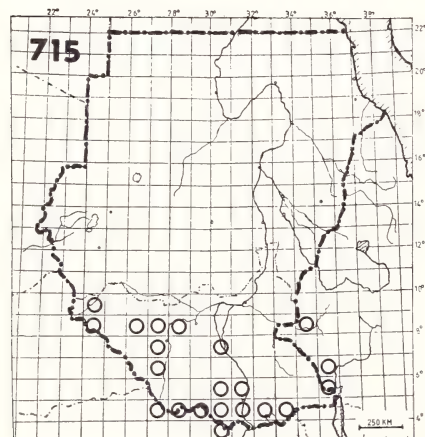
Muscicapa gambagae

LM AM? (3-10) BR 6

uncommon and local

better woodland with open grass patches

Remarks: Only a breeding visitor to North Sudan.



714 Spotted Flycatcher (778)

Muscicapa striata

M. s. striata

PM (9-11, 3-5) A S

common in autumn, uncommon in spring

any open savanna and gardens

M. s. neumanni (east of the Nile)

PM (10-11, 4-5) A S

uncommon

any open savanna and gardens

715 Lead-coloured (Grey Tit) Flycatcher (788)

Myioparus plumbeus plumbeus

R NBR (12)

fairly common

open woodland as well as forest edges

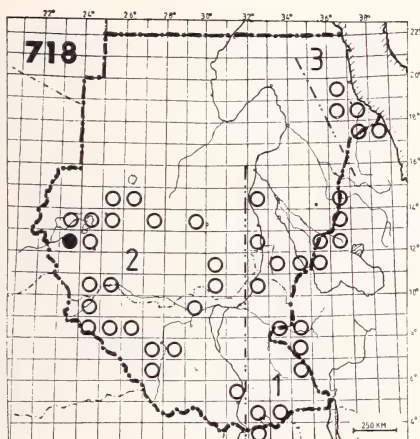
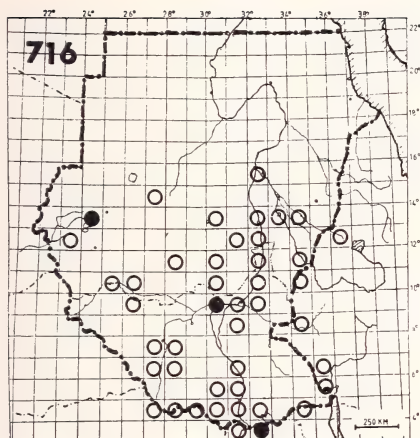
716 Black-headed Batis (820)

Batis minor erlangeri

R BR 1-4

fairly common

well wooded grassland and large acacia trees

**717 Chinspot Batis (817)**

no map

Batis molitor

R NBR

fairly common

well wooded savanna and secondary growth

Remarks: Only recorded from Didinga Mts.
3/33, 4/33.**718 Grey-headed Batis (818)***Batis orientalis*1) *B. o. orientalis*

R NBR

fairly common

open wooded grassland

2) *B. o. chadensis*

R BR 4

fairly common

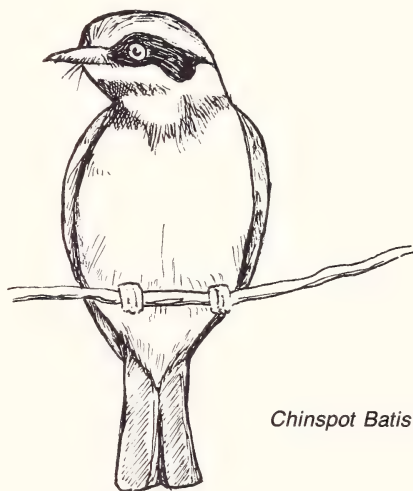
open wooded grassland

3) *B. o. lynesii*

R NBR

fairly common

acacia bushland

*Chinspot Batis***719 Pygmy Batis (819)**

no map

Batis perkeo

R? NBR

uncommon

dry acacia scrub

Remarks: Only recorded from Natoporo-
puth Hills 4/34 (Nikolaus 1979) and the
Ilemi Triangle 4/35 (LACM)**720 Black and White Flycatcher (812)**

no map

Bias musicus musicus

R? (3, 4) NBR

rare

forest

Remarks: Only known from Bengengai
4/27 (Macdonald & Cave 1948, M. Traylor)



721 Shrike Flycatcher (811) no map

Megabyas flammulata aequatorialis

R? (3) NBR

uncommon

forest and forest edges

Remarks: Only recorded from Bengengai
4/27 (Cave & Macdonald 1955, M. Traylor)

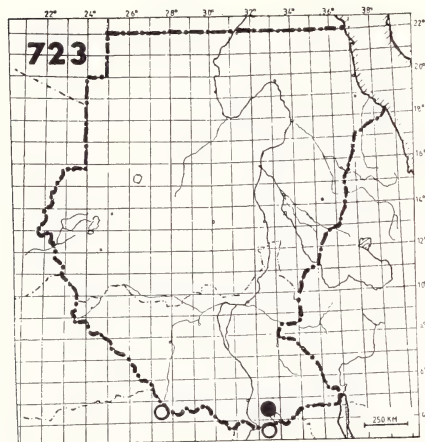
722 Jameson's Wattle-eye (825)

Platysteira blissetti jamesoni

R BR 1

rare

bowl forests



723 Chestnut Wattle-eye (824)

Platysteira castanea castanea

R BR 6, 8

common

thick gallery and lowland forests

724 Wattle-eye (822)

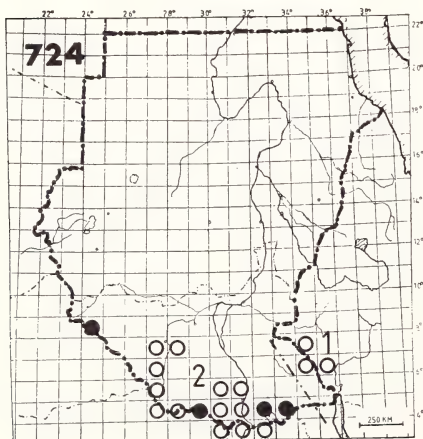
Platysteira cyanea

1) *P. c. nyansae*

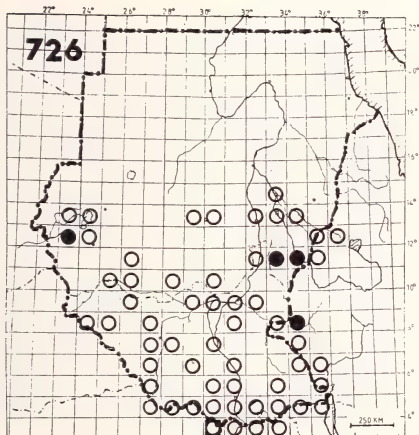
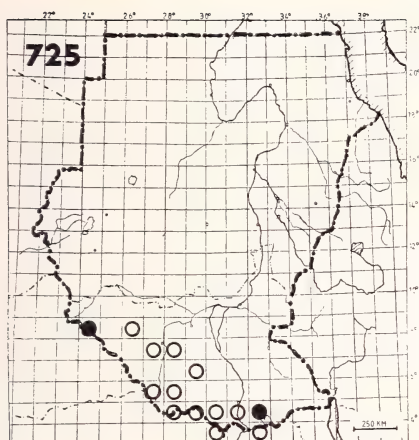
R BR 1-4, 7, 12

fairly common

gallery forests, forest clearings up to
2000m and better woodland



Wattle-eye



- 2) *P. c. aethiopica*
 R NBR
 fairly common
 gallery forests, forest edges

725 Blue Flycatcher (827)

Erannornis longicauda teresita

R BR 3

common but local
 gallery forests and forest edges up to
 2000m

726 Paradise Flycatcher (832, 834)

Terpsiphone viridis

○ *T. v. ferreti/speciosa*

LM AM BR 6, 7

common

woodland and forest up to 2200m

Remarks: Breeding visitor to North Su-
 dan and a dry season visitor to the
 South. Recorded throughout the year in
 forests along the southern border.

□ *T. (v) plumbeiceps*

AM (7) NBR

rare?

forest

Remarks: Only one record (Nikolaus
 1982)



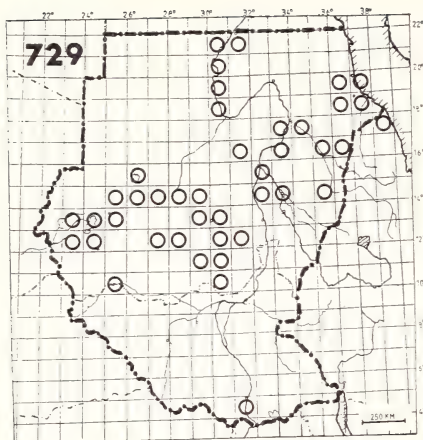
Paradise Flycatcher

727 Dusky Crested Flycatcher (831) no map

Trochocercus nigromitratus

R? (3) NBR

rare



forest undergrowth

Remarks: Only once recorded at Bengengai
4/27 (Traylor & Archer 1982)

728 Blue-headed Crested Flycatcher (830)

no map

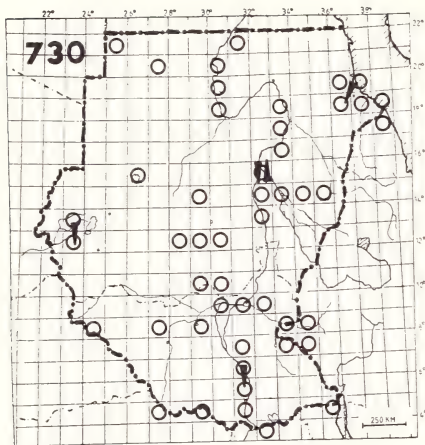
Trochocercus nitens nitens

R? (3) NBR

rare

forest undergrowth

Remarks: Only recorded at Bengengai 4/27
(Traylor & Archer 1982)



MOTACILLIDAE — WAGTAILS, PIPITS,
LONGCLAWS

729 Tawny Pipit (702)

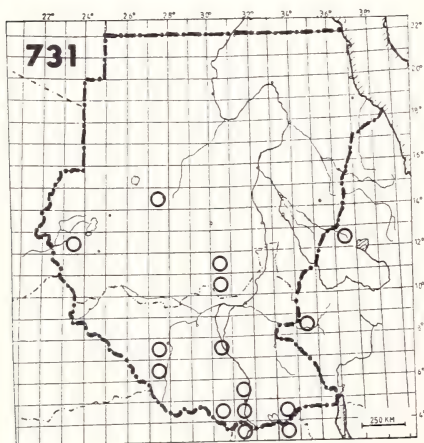
Anthus campestris campestris

PM (10-4) W

fairly common

short grassland

Remarks: Records south of 11°N are excep-
tional



730 Red-throated Pipit (713)

Anthus cervinus

PM (10-4) W

common

wet short grassland and swamps

731 Plain-backed Pipit (704)

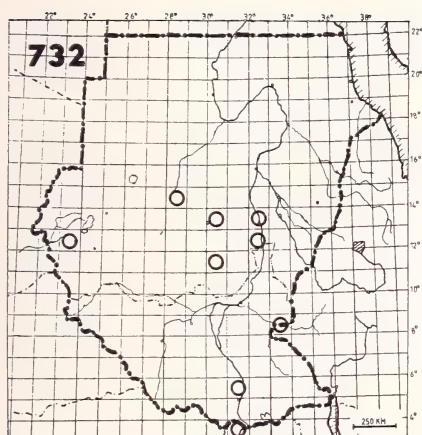
Anthus leucophrys zenkeri/omoensis

AM? NBR

uncommon

open bushed and wooded grassland

Remarks: Little known, both subspecies
overlap in distribution, but *omoensis*
should be the more eastern.



732 Richard's Pipit (706)

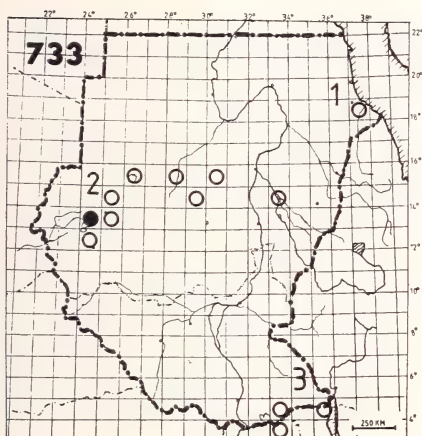
Anthus novaeseelandiae cinnamomeus/lynesi

AM? NBR

rare, little recorded

moist grassland, cultivations, bushed grassland

Remarks: Very little known, but both subspecies are probably non-breeding visitors from further south.



733 Long-billed Pipit (703)

Anthus similis

1) *A. s. nivescens*

LM? AM? (5-6) NBR 5

rare

stony hillsides with arid vegetation

2) *A. s. jebelmarrae*

R? LM BR 10

locally common

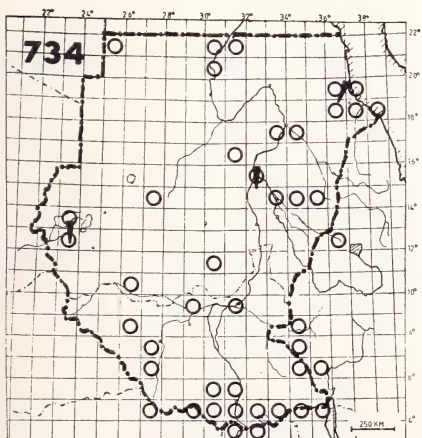
stony hillsides with grass vegetation

3) *A. s. hararensis*

R LM AM? NBR

uncommon to rare

stony hillsides with grass vegetation



734 Tree Pipit (708)

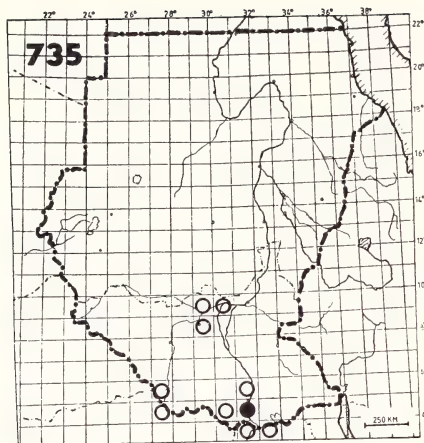
Anthus trivialis trivialis

PM (9-4) A W

common in autumn and winter, rare in spring

better woodland up to 3000m

Remarks: Wintering on southern mountains (south of 5°N)



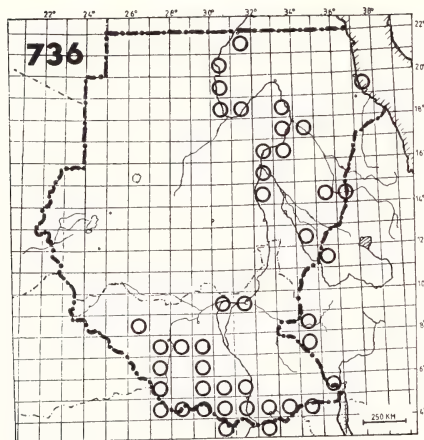
735 Yellow-throated Longclaw (716)

Macronyx croceus croceus

R? LM (12-5) BR 10

locally common

damp grassland and grassy swamps



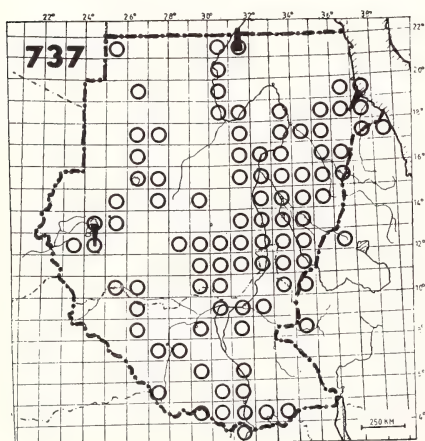
736 African Pied Wagtail (691)

Motacilla aguimp vidua

R LM? NBR

locally common

along rivers, streams and swamps at low altitude



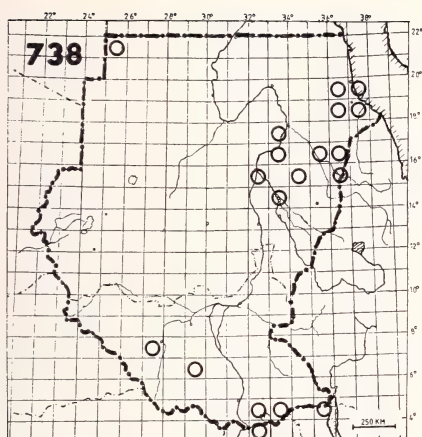
737 White Wagtail (690)

Motacilla alba alba

PM (10-3) W

very common, uncommon in the South
villages, cultivations, swampy grassland,
wells

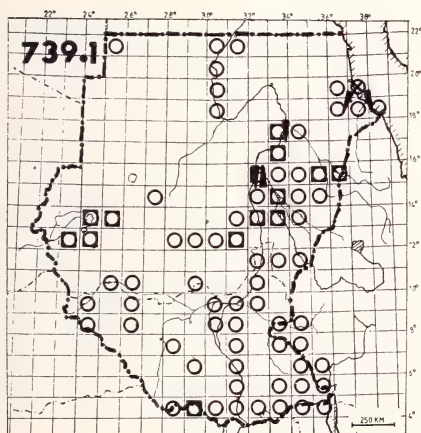
Remarks: Recoveries from Sweden (2), Latvian SSR (2), Lithuanian SSR (1) and Finland (1) as well as from Sudan to USSR (57.45 N, 39.40 E).

**738 Grey Wagtail (694)***Motacilla cinerea*

PM (8-4) A W S

uncommon, locally common in winter forest edges along rivers on southern mountains

Remarks: One bird from USSR (43.45 N, 4.00 E) was controlled at Imatong Mts.

**739 Yellow Wagtail (695)***Motacilla flava*I ○ *M. f. flava/beema*

PM (9-4) A W S

very common, uncommon in winter villages, cultivations, swamps and bushland

I □ *M. f. lutea*

PM (9-10, 3-4) A S

uncommon to rare villages, cultivations and bushland

I × *M. f. leucocephala*

PM (2) W

rare

only one record from Red Sea (G. Nikolaus)

II ○ *M. f. feldegg*

PM (9-3) W

fairly common swamps and wet grassland

II □ *M. f. thunbergi*

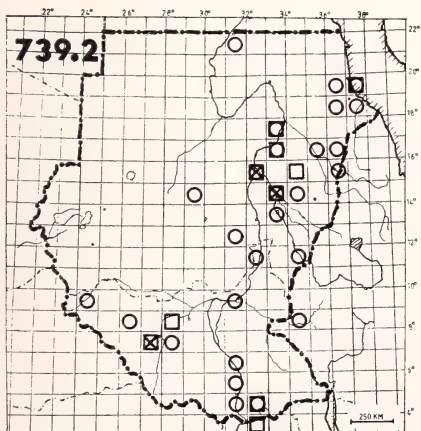
PM (2-4) S

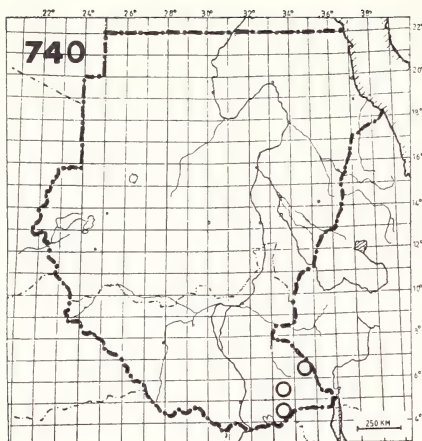
uncommon cultivations

II × *M. f. superciliosus*

PM (10, 3) A S

rare and local cultivations

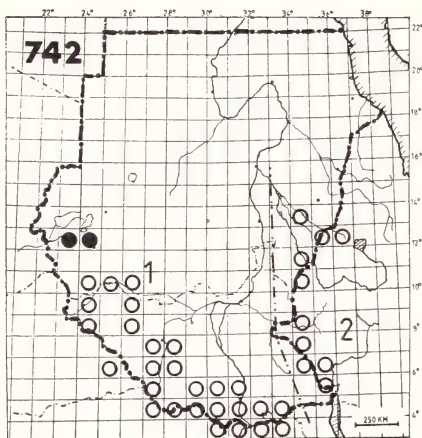


**740 Golden Pipit (715)***Tmetothylacus tenellus*

LM? AM? (2) NBR

uncommon

arid grassy acacia scrub

Remarks: Possibly a dry-season visitor
(Macdonald & Cave 1948, G. Nikolaus)**MALACONOTIDAE — BUSH SHRIKES****741 Pink-footed Puffback (1132)** no map*Dryoscopus angolensis nandensis*

R NBR (6)

uncommon

primary forests up to 2400m

Remarks: Only recorded from Imatong
Mts. 3/32, 4/32 (Cave & Macdonald 1955,
G. Nikolaus, M. Traylor)**742 Northern Puffback (1131)***Dryoscopus gambensis*1) *D. g. malzacii*

R LM? BR 2, 6, 7

fairly common

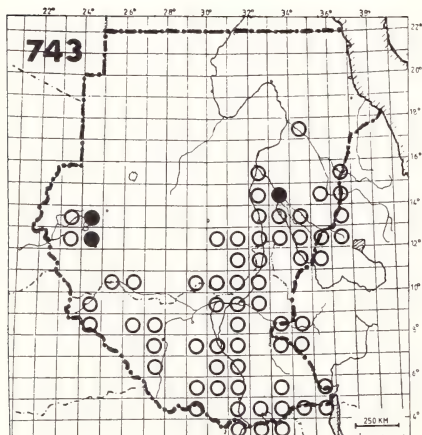
better woodland with large trees

2) *D. g. erythraea*

R LM? NBR

fairly common

better woodland with large trees

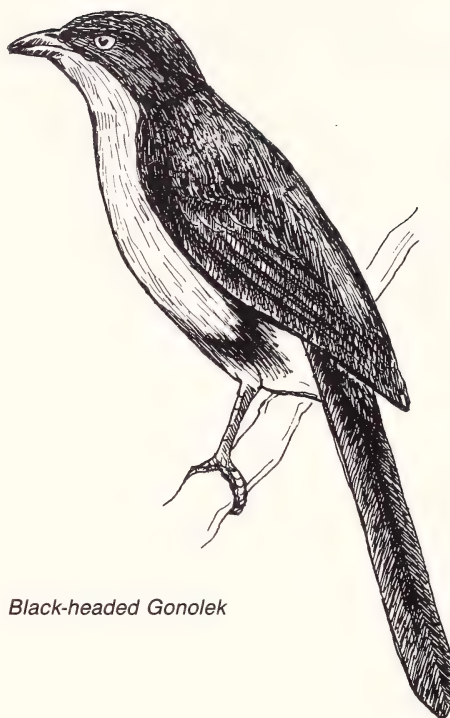
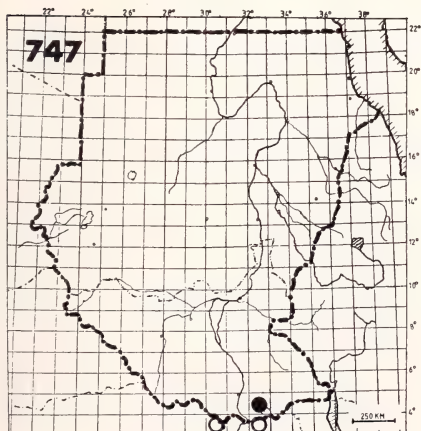
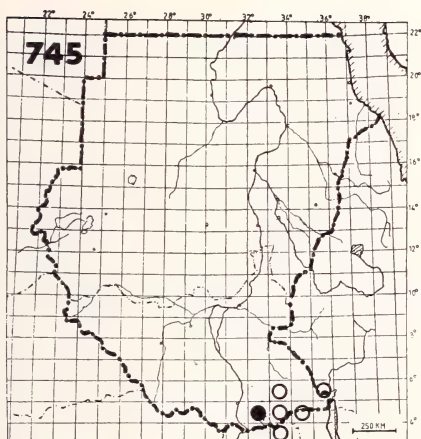
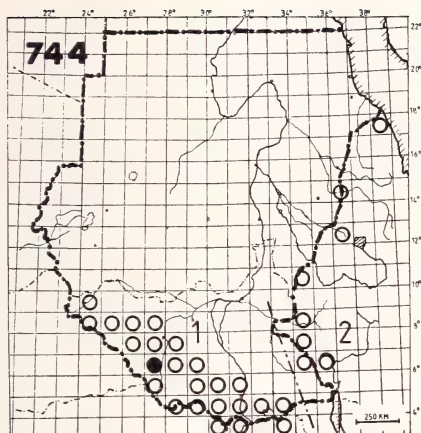
**743 Black-headed Gonolek (1119)***Laniarius (barbarus) erythrogaster*

R BR 3, 6, 7

common

wooded and bushed grassland as well as pa-
pyrus swampsRemarks: In East Africa the **Papyrus Go-
nolek**, *L. mufumbiri*, replaces this species
in papyrus habitat.**744 Tropical Boubou (1125)***Laniarius ferrugineus*1) *L. f. major*

R BR 9 (6-9)



Black-headed Gonolek

- common
better woodland with thickets
2) *L. f. aethiopicus*
R NBR
fairly common
better woodland with thickets

745 Slate-coloured Boubou (1121)

Laniarius funebris

R BR 10

fairly common

thick acacia scrub in semi-arid country

746 Sooty Boubou (1122)

no map

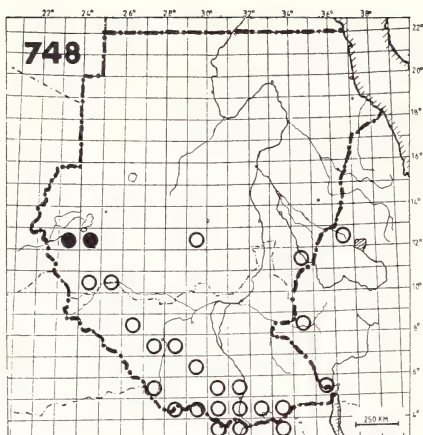
Laniarius leucorhynchus

R NBR

uncommon to rare

dense secondary forest

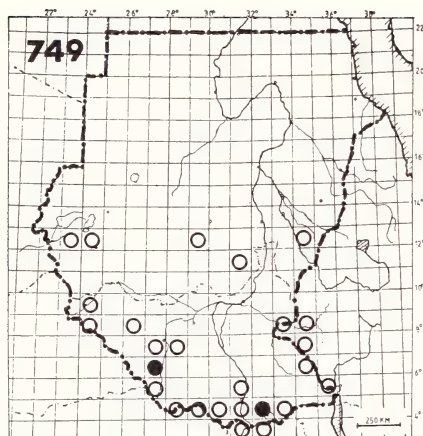
Remarks: Only once recorded by Cave & Macdonald (1950) from Benggai 4/27.

**747 Lühder's Bush Shrike (1127)***Laniarius luehderi luehderi*

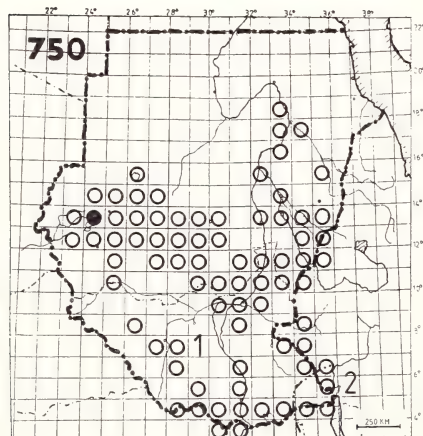
R BR 4 (1-4, 11-12)

common on Imatong Mts., uncommon elsewhere

thick forest undergrowth up to 2800m

**748 Grey-headed Bush Shrike (1144)***Malaconotus blanchoti catharoxanthus*

R? LM? BR 3

uncommon and widely distributed
better woodland**749 Sulphur-breasted Bush Shrike (1138)***Malaconotus sulfureopectus similis*

R? LM? BR 8, 9

fairly common

better woodland

750 Northern Brubru (1098)*Nilais afer*1) *N. a. afer*

R BR 4, 5, 11

fairly common

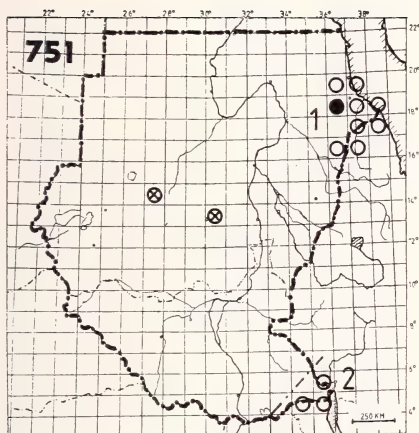
open bush and woodland

2) *N. a. minor*

R NBR

fairly common

arid acacia savanna



751 Rosy-patched Shrike (1147)

Rhodophoneus cruentus

1) *R. c. cruentus*

R LM? PM? BR 10, 11

seasonally common

desert with low thorn scrub

Remarks: There seem to be only 2 isolated records from Kordofan (*R. c. kordofanicus*) (Sclater & Mackworth-Praed 1918, P. Hogg) with unknown status.

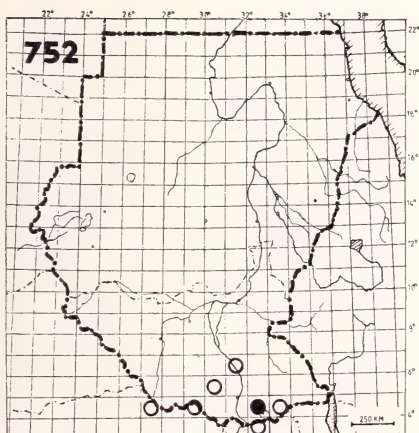
2) *R. c. hilgerti*

R? LM? NBR

uncommon

dry open low thorn scrub country

Remarks: Recorded by Nikolaus (1979) in November and the Machris Expedition in May (LACM)



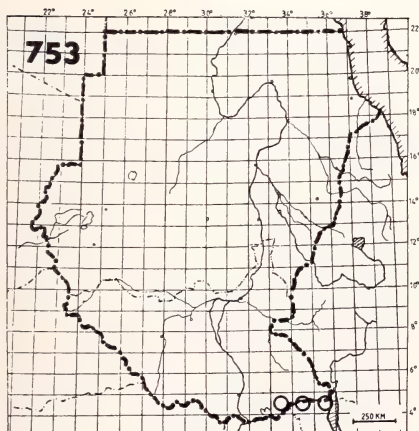
752 Brown-headed Tchagra (1134)

Tchagra australis emini

R LM? BR 12

uncommon, but common on southern mountains

gallery forests, forest edges and secondary growth up to 2200m



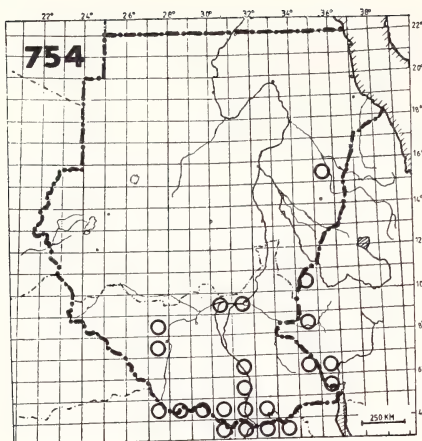
753 Three-streaked Tchagra (1135)

Tchagra jamesi jamesi

R BR 12

fairly common

dry thorn scrub



754 Marsh (Blackcap) Tchagra (1136)

Tchagra minuta minuta

R BR 10

uncommon

moist tall grassland, papyrus swamps and thick forest edges at low altitude

755 Black-headed Tchagra (1133)

Tchagra senegala

1) *T. s. remigialis*

R BR 8-11

common

bush and woodland, gardens

2) *T. s. habessinica*

R NBR

common

bush and woodland, gardens

3) *T. s. notha/senegala*

R NBR

common

bush and woodland, gardens at low altitude

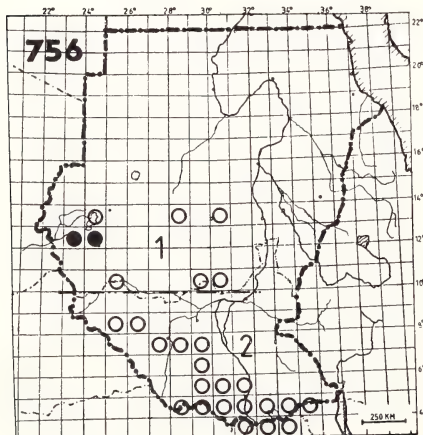
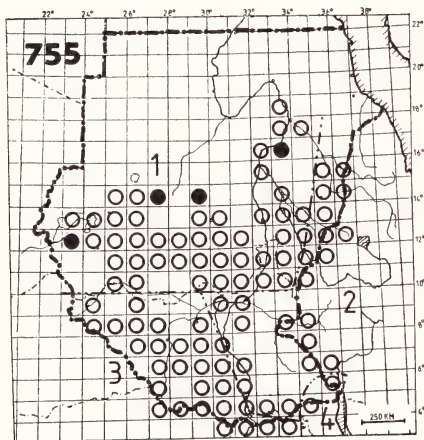
4) *T. s. armena/(senegala)*

R NBR

uncommon

dry bushed woodland

Remarks: For subspecies see also v. d. Elzen & König (1983)



LANIIDAE — SHRIKES

756 Yellow-billed Shrike (1117)

Corvinella corvina

1) *C. c. togoensis*

R BR 7

rare, common at Jebel Marra
bushy woodland

2) *C. c. affinis/(caliginosa)*

R NBR

fairly common

better bush and woodland

**757 Fiscal (1104)***Lanius collaris*1) *L. c. humeralis*

R BR 5, 6

fairly common

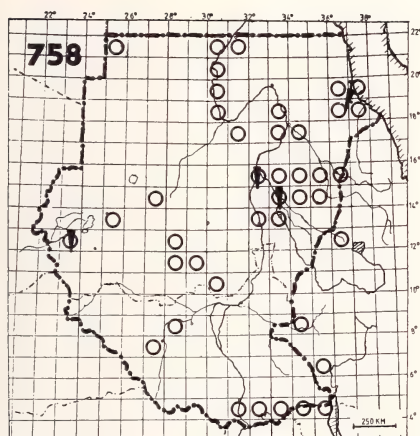
better woodland and forest edges at higher altitude

2) *L. c. smithii*

R NBR

uncommon

better woodland and forest edges

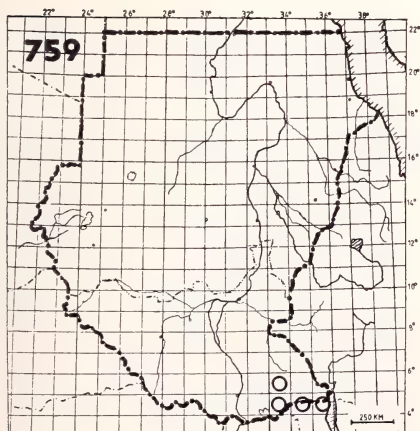
**758 Red-backed Shrike (1112)***Lanius collurio*

PM (8-12) A

common in the North, uncommon in the South

open bushed woodland

Remarks: One wintering bird in Bahr el Ghazal (BM) in January is exceptional. Birds from F.R. Germany, Sweden and Czechoslovakia have been recovered in Sudan.

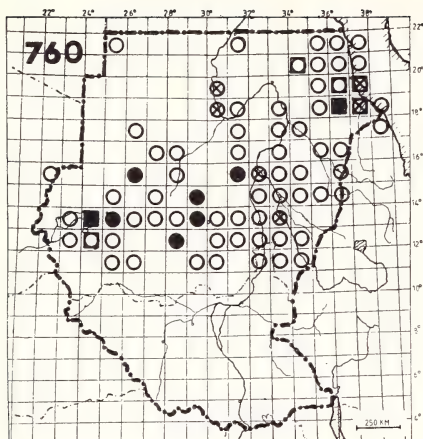
**759 Taita Fiscal (1107)***Lanius dorsalis*

R NBR

fairly common

open bushed acacia grassland

Remarks: Recorded by Nikolaus (1979) and the Machris Expedition (LACM)



760 Great Grey Shrike (1100)

Lanius excubitor

○ *L. e. elegans/leucopygos*

R LM BR 2-5, 9-10

fairly common

arid acacia bush and woodland

□ *L. e. aucheri* (incl. *jebelmarrae*)

PM (9-3) W

fairly common but local

open bush and woodland, often at higher altitude

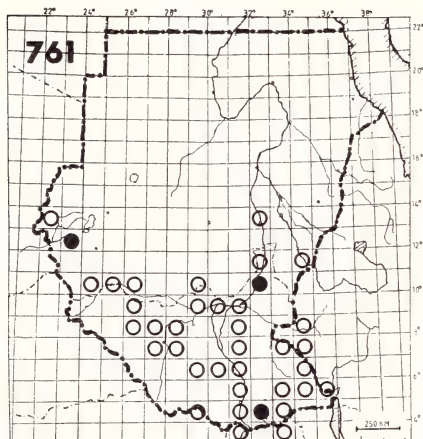
Remarks: *L. e. jebelmarrae* (Nikolaus 1984)

× *L. e. pallidirostris*

PM (9-3) W

uncommon

dry open bushed woodland



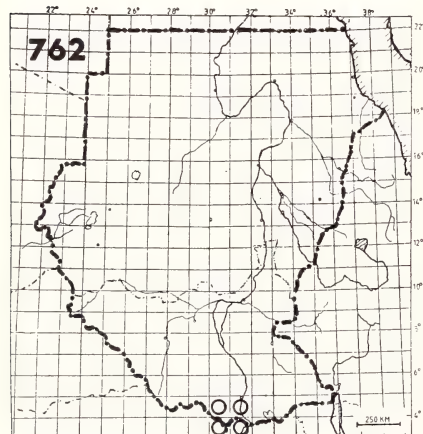
761 Grey-backed Fiscal (1102)

Lanius excubitorius excubitorius

R LM? BR 4, 5, 8

common

open bushed woodland



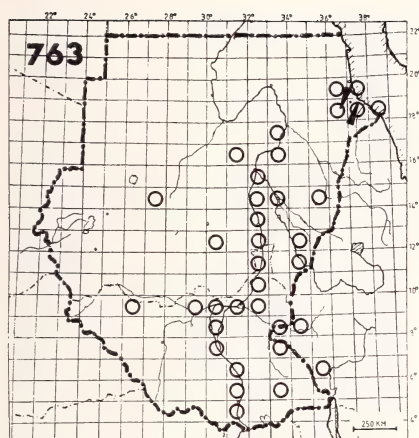
762 Emin's Shrike (1113)

Lanius gubernator

R NBR (3, 4)

uncommon

open bushed grassland within better woodland



763 Red-tailed Shrike (1114)

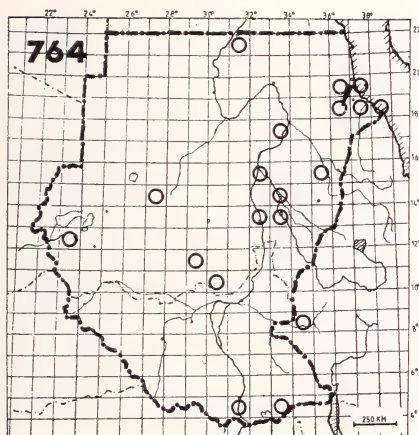
Lanius isabellinus speculigerus

PM (9-4) W

common

wintering in dry thornbush country of Red Sea hills as well as bushed swamps and wetlands mainly along the Nile

Remarks: *L. i. phoenicuroides* is listed by Sclater & Mackworth-Praed (1918) and Cave & Macdonald (1955) and could occur (Pearson 1979)

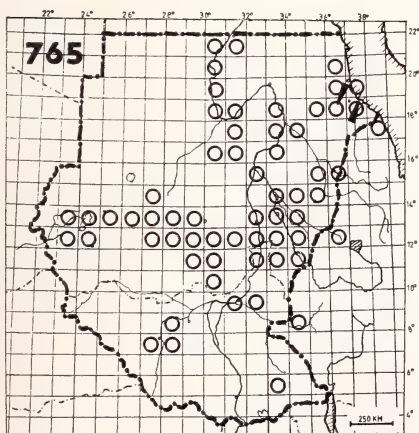


764 Lesser Grey Shrike (1103)

Lanius minor

PM (8-10) A

common in the north-east, rare elsewhere
dry open bushed woodland



765 Nubian (Masked) Shrike (1109)

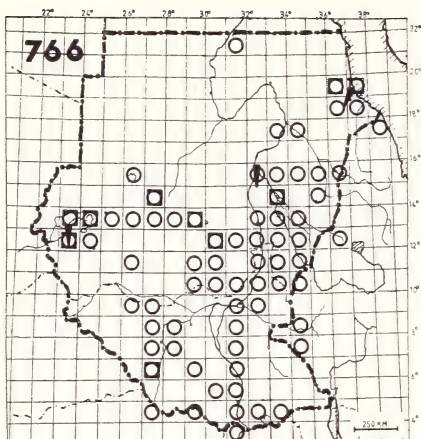
Lanius nubicus

PM (8-5) W SU

common

semi-arid bushland

Remarks: Rarely wintering south of 11°N

**766 Woodchat Shrike (1115)***Lanius senator*○ *L. s. niloticus*

PM (8-4) W

common

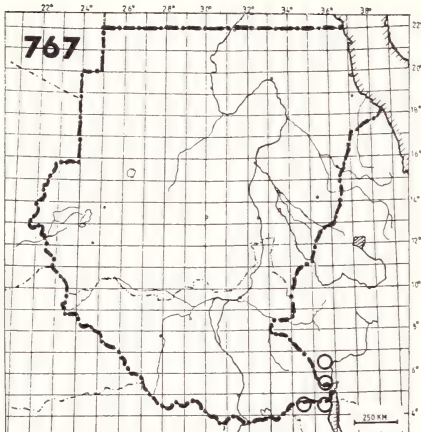
bushed open grassland generally in wetter habitats such as swamps

□ *L. s. senator*

PM (8-4) W

uncommon to rare, common west of Jebel Marra

bushed open grassland generally in wetter habitats

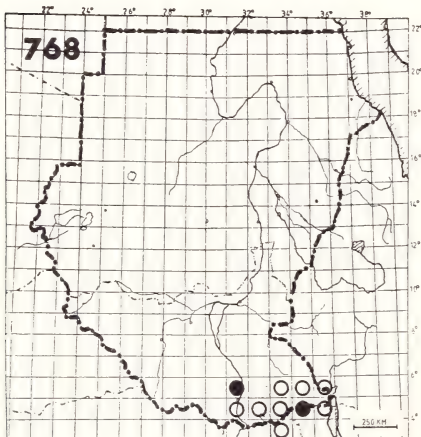
**767 Somali Fiscal (1106)***Lanius somalicus*

R? NBR

uncommon

dry open acacia bushland

Remarks: There are 4 records by Hall & Moreau (1970) from the extreme southeast.



PRIONOPIDAE — HELMET SHRIKES

768 White-crowned Shrike (1097)*Eurocephalus rueppelli*

R LM BR 8, 12

common

dry thornbush country

769 Helmet Shrike (1090, 1091)*Prionops plumata*1) *P. p. concinnata*

R? BR 4-6

fairly common

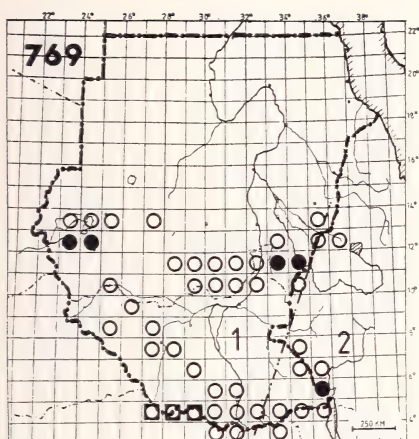
woodland and forest edges at low altitude

2) *P. p. cristata*

R NBR

fairly common

dry woodland as well as forest edges at low altitude



- *P. p. concinnata/poliocephala*
 R NBR
 uncommon
 better woodland and forest edges
 Remarks: These birds have white straight crests.

HYPOCOLIIDAE — HYPOCOLIOS

770 Grey Hypocolius (1150) no map

Hypocolius ampelinus

PM (11, 3) W

vagrant

better bush vegetation along Red Sea hills,
 favours date palms

Remarks: Two recent records from Erkowit 18/37 (A. Pettet) and Khor Baraka 18/37 (Nikolaus 1984). Doubtfully recorded from Sudan before by Sclater & Mackworth-Praed (1918).

STURNIDAE — STARLINGS, OXPECKERS

771 Violet-backed Starling (1184)

Cinnyricinclus leucogaster

C. l. leucogaster

LM? AM (1-4, 11-10) NBR

common

woodland

C. l. arabicus (mainly north of 10°N)

LM? AM? (4-8) NBR (5)

fairly common but local

woodland

Remarks: Only collected from Er Roseires but probably most birds north of 10°N belong to this subspecies.

- *C. l. verreauxi*
 AM (3-5) NBR
 uncommon
 woodland

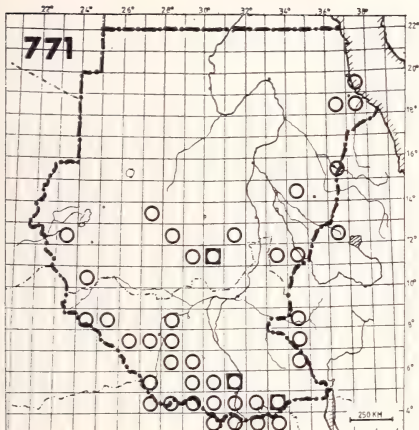
772 Sharpe's Starling (1185)

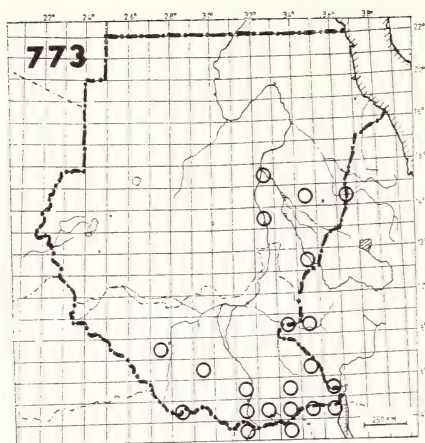
Cinnyricinclus sharpii

R? LM BR 2, 4

fairly common

forest above 1800 m



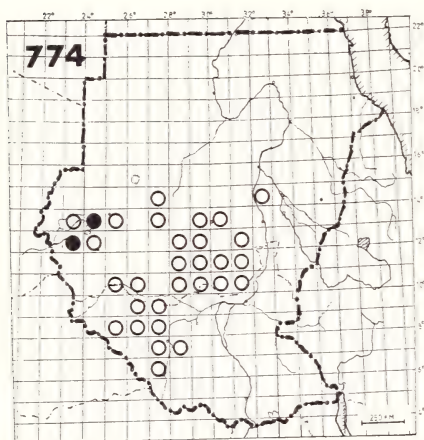
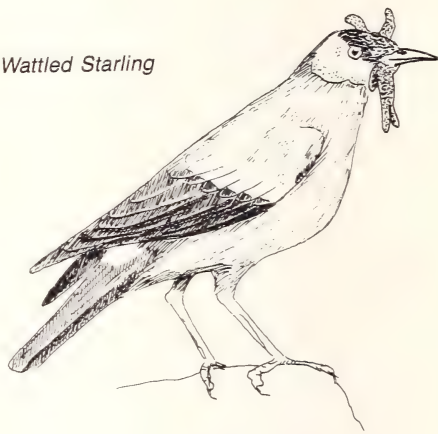
**773 Wattled Starling (1182)***Creatophora cinerea*

LM AM (8-3) NBR

fairly common in the southeast, rare elsewhere

bushy short grassland

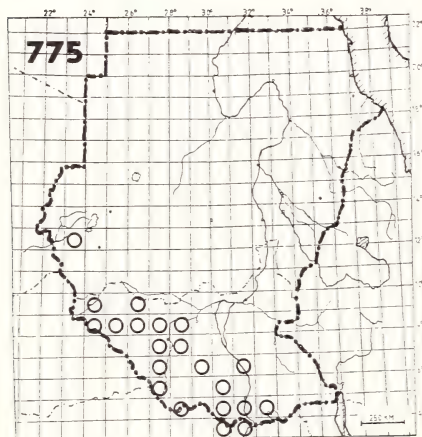
Wattled Starling

**774 Long-tailed Glossy Starling (1195)***Lamprotornis caudatus*

R LM? BR 9

common

open woodland

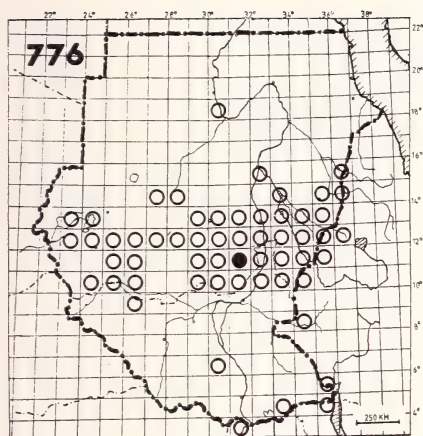
**775 Bronze-tailed Glossy Starling (1189)***Lamprotornis chalcurus emini*

LM? AM (9-4) NBR

fairly common

better woodland

Remarks: Movements not clear



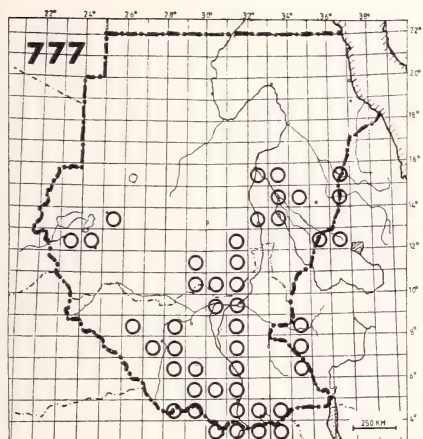
776 Blue-eared Glossy Starling (1188)

Lamprotornis chalybaeus cyaniventris

R LM BR 4-6

common

bush and woodland



777 Lesser Blue-eared Glossy Starling (1190)

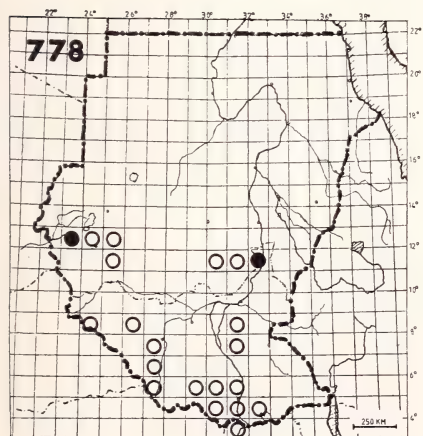
Lamprotornis chloropterus chloropterus

R? LM NBR

fairly common

wooded grassland, gardens

Remarks: Common visitor to Khartoum from late July to October



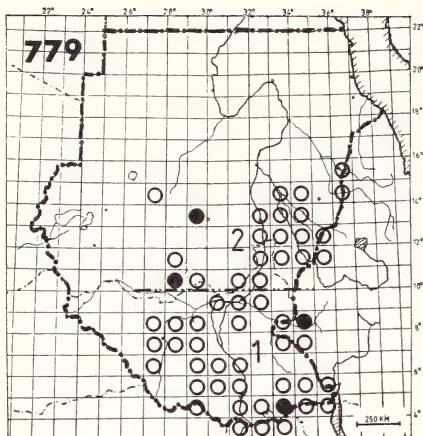
778 Purple Glossy Starling (1191)

Lamprotornis purpureus amethystinus

R? LM BR 3-5

fairly common

better woodland



779 Rüppell's Long-tailed Glossy Starling (1196)

Lamprotornis purpuropterus

1) *L. p. purpuropterus*

R LM? BR 12

common

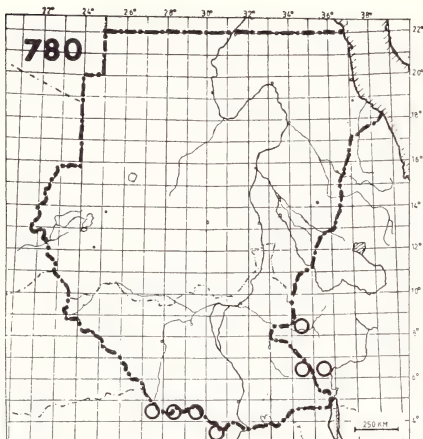
woodland and wooded grassland

2) *L. p. aeneocephalus*

R BR 10

common

woodland and wooded grassland



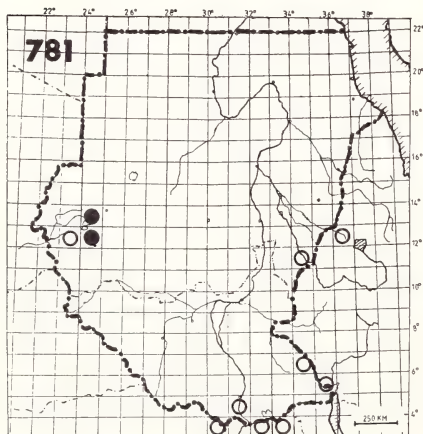
780 Splendid Glossy Starling (1192)

Lamprotornis splendidus splendidus

R? NBR

uncommon

better woodland and forest edges



(White-billed Starling 1207) no map

Onychognathus albirostris

It is listed by Sclater & Mackworth-Praed

(1918) on the basis of a specimen collected

by Antinori on the road Gadaref-Gallabat

13/35 and from the White Nile. Those re-

ords need confirmation.

(Chestnut-winged Starling 1200) no map

Onychognathus fulgidus hartlaubii

a lowland forest species

Recorded from the Bengengai area 3/27

(Hall & Moreau 1970, Cave & Macdonald

1955) but not with certainty within Sudan.

781 Red-winged Starling (1203)

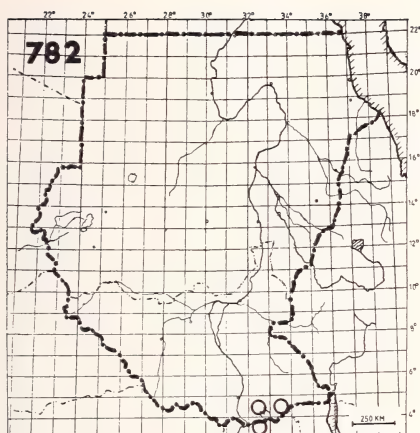
Onychognathus morio

R LM? BR 4

common on Jebel Marra, uncommon else-

where

rocky hills and cliffs in better woodland



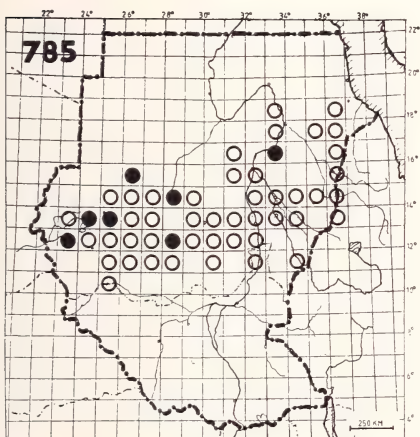
782 Waller's Chestnut-winged Starling (1201)

Onychognathus walleri elgonensis

R NBR

common

highland forest above 1800 m



784 Magpie Starling (1187)

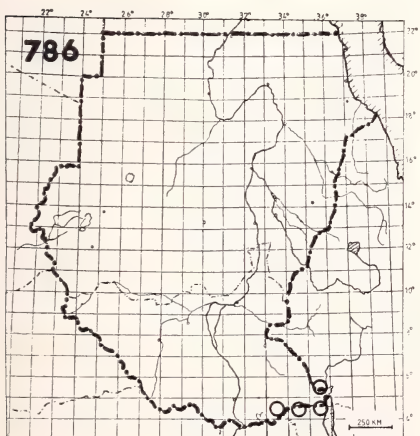
Speculipastor bicolor

R? AM? BR 5

uncommon

semi-arid bush country

Remarks: Status unknown, only collected by the Machris Expedition in May 1953 in the Ilemi Triangle 4/35 (LACM)



785 Chestnut-bellied Starling (1213)

Spreo pulcher rufiventris

R LM ER 1-6 (10-11)

common

dry bushed grassland

Remarks: In eastern Sudan numbers have decreased remarkably

786 Shelley's Starling (1215)

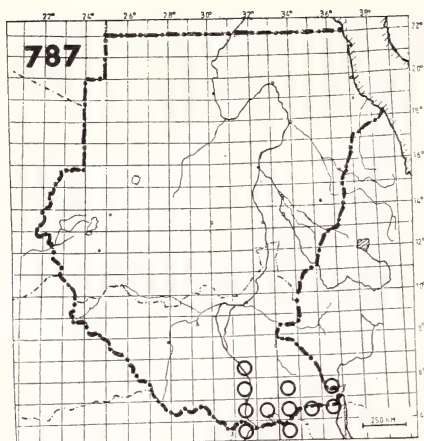
Spreo shelleyi

R? LM NBR

common

arid acacia grassland

often associated with *Salvadora persica* bushes

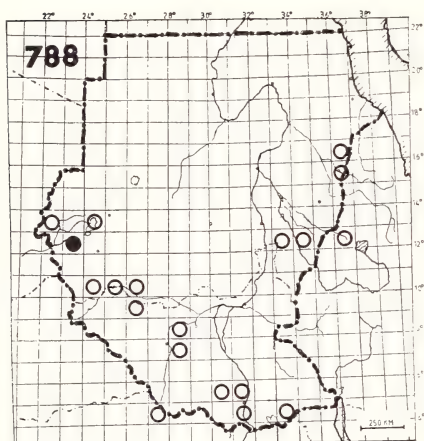
**787 Superb Starling (1216)***Spreo superbus*

R? LM NBR

common

bushy dry grassland

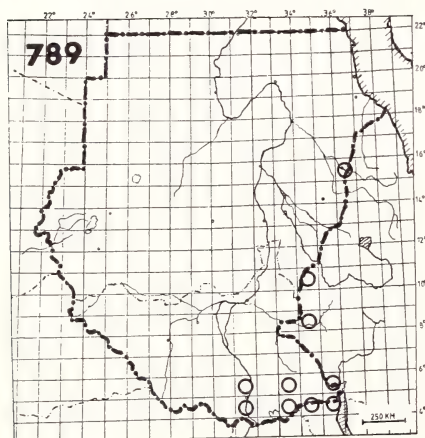
Remarks: Records west of Torit are from August and January only

**788 Yellow-billed Oxpecker (1217)***Buphagus africanus africanus*

R? BR 5

fairly common but local

open wooded grassland with game or cattle

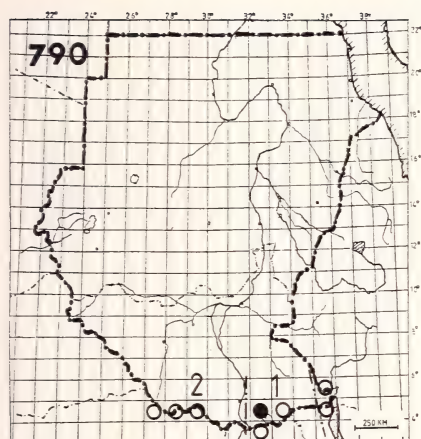
**789 Red-billed Oxpecker (1218)***Buphagus erythrorhynchus*

R? NBR

fairly common

dry wooded grassland with cattle or game

NECTARINIIDAE — SUNBIRDS

**790 Collared Sunbird (1271)***Anthreptes collaris*1) *A. c. garguensis*

R BR 1, 4, 10, 11

common

forests and secondary growth up to 2400 m

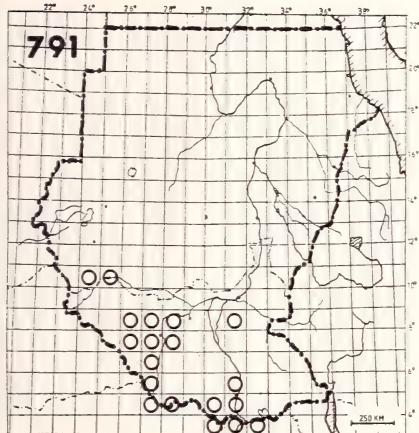
2) *A. c. hypodilus*

R? NBR

uncommon

forest edges

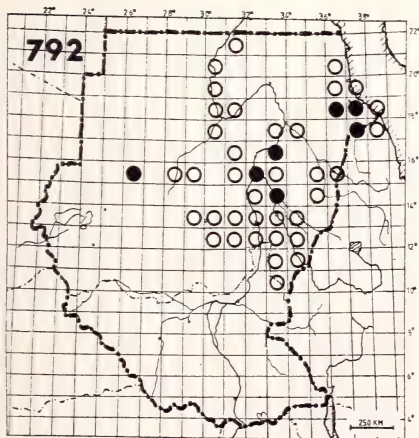
Remarks: The subspecies *djamdjamensis* is expected along the southern Ethiopian border.

**791 Violet-backed Sunbird (1274)***Anthreptes longuemarei longuemarei*

R? BR 2

uncommon

bushy woodland and forest edges

**792 Eastern Pygmy Sunbird (1236)***Anthreptes metallicus*

R? LM BR 1-6, 9

common

dry acacia savanna, gardens

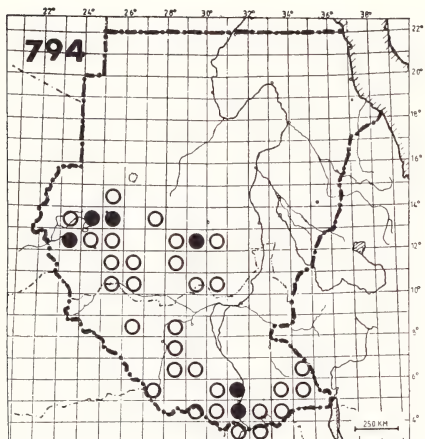
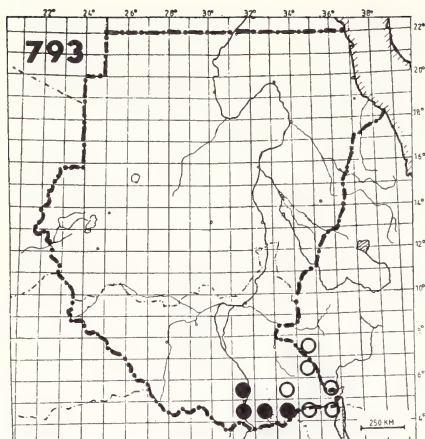
Remarks: Distinct movements on Red Sea hills in summer

793 Eastern violet-backed Sunbird (1274)*Anthreptes orientalis*

R? BR 1-3, 11-12

common

dry thornbush country

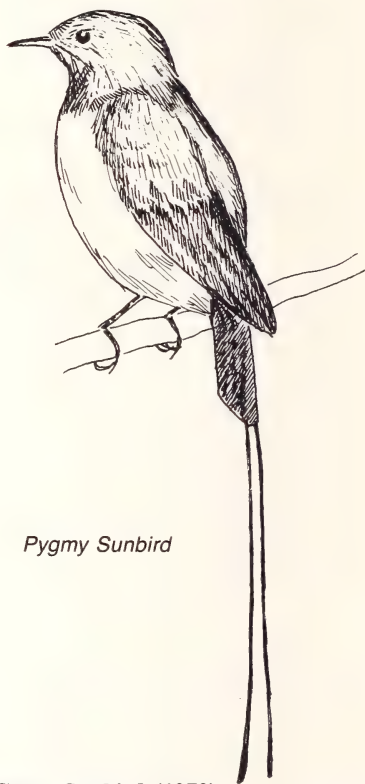
**794 Pygmy Sunbird (1236)***Anthreptes platurus*

R? LM BR 2-5

locally common

dry woodland and acacia grass savanna

Remarks: More information is needed from the area where it overlaps with the Eastern Pygmy Sunbird.

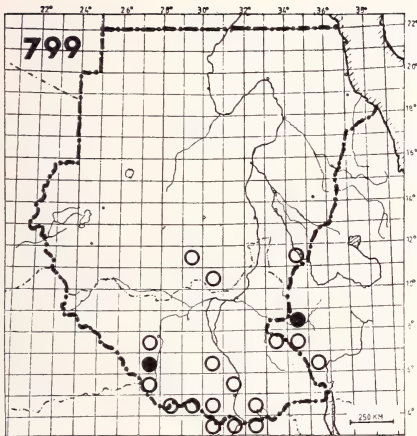
*Pygmy Sunbird***795 Green Sunbird (1272)** no map*Anthreptes rectirostris tephrolaema*

R? LM? NBR

forest canopy of forest at low altitude

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32 (Cave & Macdonald 1955, G. Nikolaus)

796 Amethyst Sunbird (1261) no map*Nectarinia amethystina doggetti/kirkii*



R? LM? BR 1 (5)

fairly common

bushed and wooded grassland above 1600 m

Remarks: Only recorded from Didinga Mts. 4/33 (Cave & Macdonald 1955, G. Nikolaus) and one from Imatong Mts. 4/32 (Cave 1974)

797 Olive-bellied Sunbird (1257)

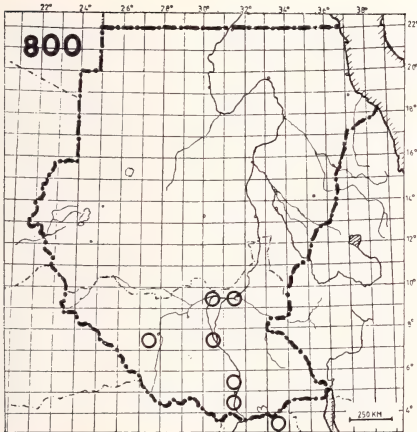
Nectarinia chloropygia orphogaster

R? NBR

rare

thick bushed forest edges

Remarks: Recorded by Sclater & Mackworth-Praed (1918), Cave & Macdonald (1955), G. Nikolaus



799 Copper Sunbird (1238)

Nectarinia cuprea cuprea

R? BR 7, 8

uncommon

open bushed grassland in better woodland

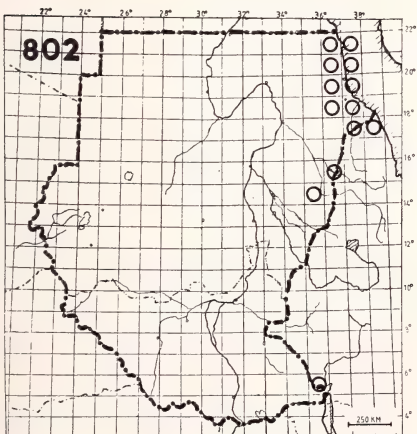
800 Red-chested Sunbird (1232)

Nectarinia erythrocerca

R NBR

uncommon

waterside habitats only



801 Malachite Sunbird (1227) no map

Nectarinia famosa cupreonitens

R? (5-9) NBR (5)

uncommon

grassy patches in or near forest above 1800 m

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32 (Cave 1938, G. Nikolaus)

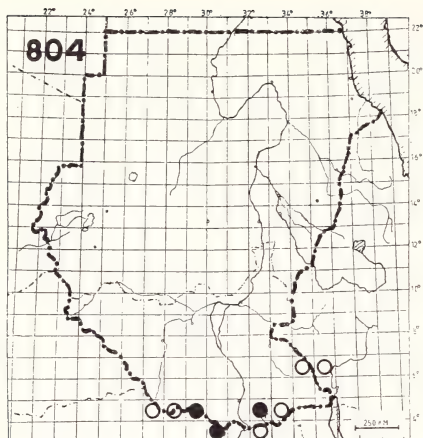
802 Shining Sunbird (1240)

Nectarinia habessinica habessinica

R? LM NBR

common

acacia bushland and thickets



Remarks: The subspecies *turcanae* could occur in the extreme southeast.

802A Hunter's Sunbird (1264) no map

Nectarinia hunteri

R NBR

uncommon

semi-arid bush country

Remarks: Recorded from the Ilemi Triangle in May (LACM)

803 Mariqua Sunbird (1245) no map

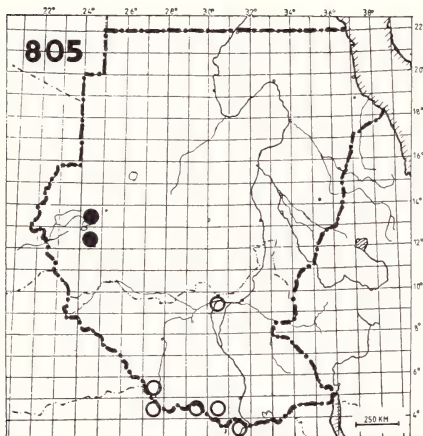
Nectarinia mariquensis osiris

R? NBR (12)

uncommon

better wooded grassland and forest edges up to 2000 m

Remarks: Only recorded from Didinga Mts. 4/33 (Cave & Macdonald 1955, G. Nikolaus)



804 Olive Sunbird (1269)

Nectarinia olivacea ragazzii/vincenti

R BR 6-8

common

forests up to 3000 m

805 Northern Orange-tufted Sunbird (1248)

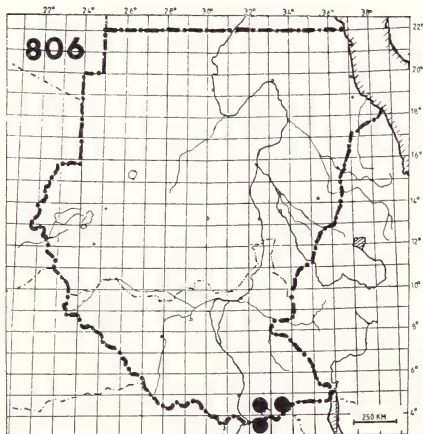
Nectarinia osea decorsei

R? LM? AM? (10-4) BR 11, 12

seasonally common on Jebel Marra, uncommon elsewhere

bushed grassland in better woodland, also bushed grassland above 2000 m

Remarks: Very little is known about status and movements.



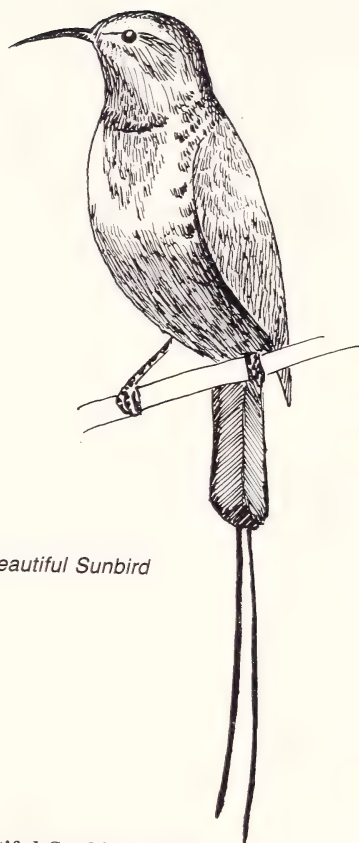
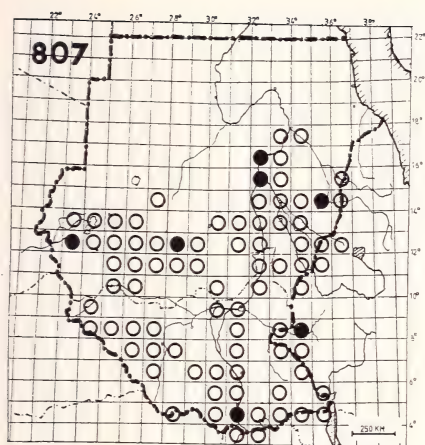
806 Northern Double-collared Sunbird (1256)

Nectarinia preussi preussi/kikujuensis

R BR 1, 10-12

very common

forests and secondary growth above 1800 m



Beautiful Sunbird

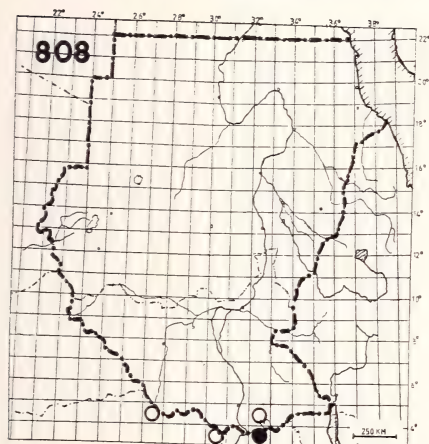
807 Beautiful Sunbird (1233)

Nectarinia pulchella pulchella

R LM? BR 3, 6-10

common

bushed and wooded grassland, gardens



808 Green-throated Sunbird (1262)

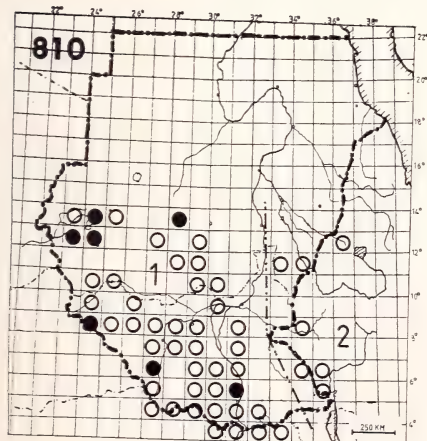
Nectarinia rubescens rubescens

R? BR 9, 10

uncommon

forest canopy and forest edges at low altitude

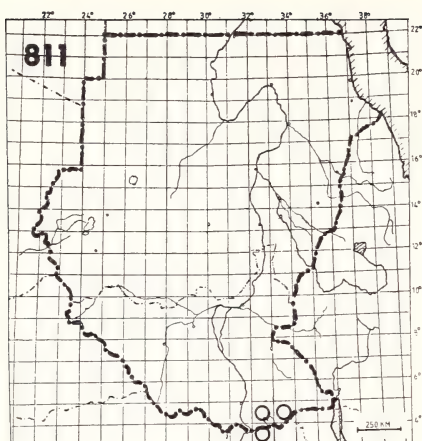
Remarks: Reported by Cave & Macdonald 1955, G. Nikolaus



809 Little Green Sunbird (1277) no map

Nectarinia seimundi traylora

R? LM? AM? (3) NBR



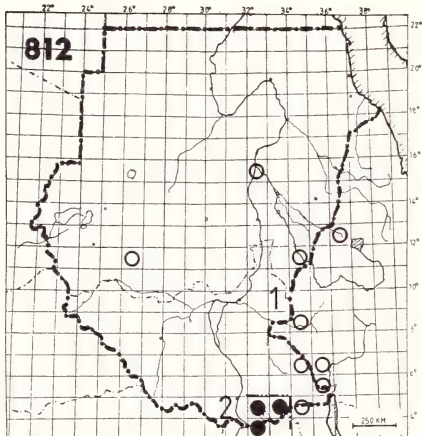
seasonally common
lowland forest

Remarks: Only known from Imatong Mts. 4/32 and Bengengai 4/27 (Traylor & Archer 1982)

810 Scarlet-chested Sunbird (1263)

Nectarinia senegalensis

- 1) *N. s. acik*
R? BR 4, 8, 9
common
bush and woodland
- 2) *N. s. cruentata*
R? NBR
uncommon
bushy woodland



811 Tacaze Sunbird (1229)

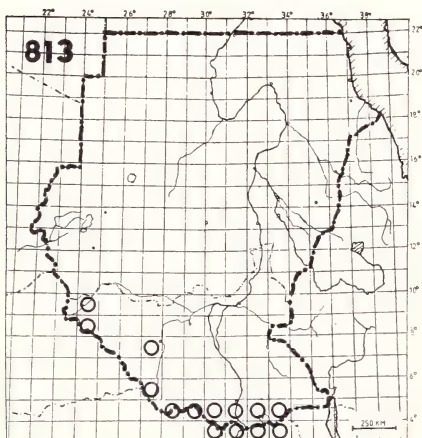
Nectarinia tacaze jacksoni

R? LM NBR (1)
seasonally common
forest edges and mountain meadows above 1800 m with Lobelia flowers

812 Variable Sunbird (1251)

Nectarinia venusta

- 1) *N. v. fazoglensis*
R? LM NBR
uncommon, vagrant in the North?
open bushy hillsides
Remarks: Recorded by Sclater & Mackworth-Praed (1918) and Hall & Moreau (1970) from Kordofan



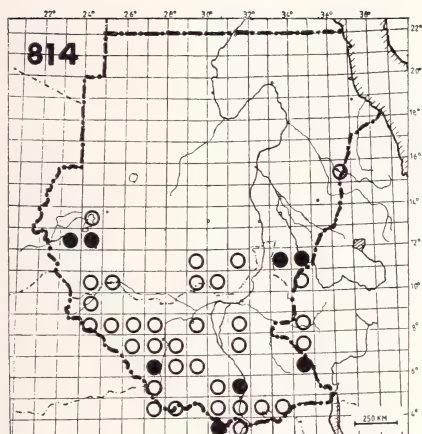
- 2) *N. v. falkensteini*
R LM? BR 1, 11-12
common
bushy grassland, forest edges and secondary growth mainly at higher altitude

813 Green-headed Sunbird (1266)

Nectarinia verticalis viridisplendens

R? NBR
common
better woodland and forest edges up to 3000 m

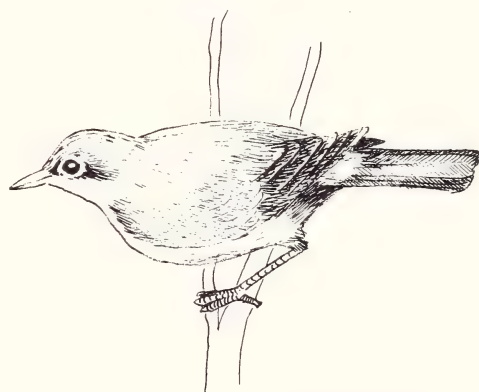
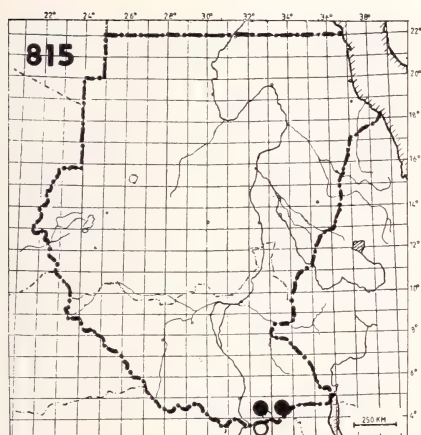
ZOSTEROPIDAE — WHITE-EYES

**814 Yellow White-eye (1219)***Zosterops senegalensis senegalensis*

R? LM BR 1-3, 6-9, 12

common

wooded and bushed grassland at low altitude



Yellow White-eye

815 Montane White-eye (1221)*Zosterops poliogaster/gerhardi*

R BR 1-4, 11-12

very common

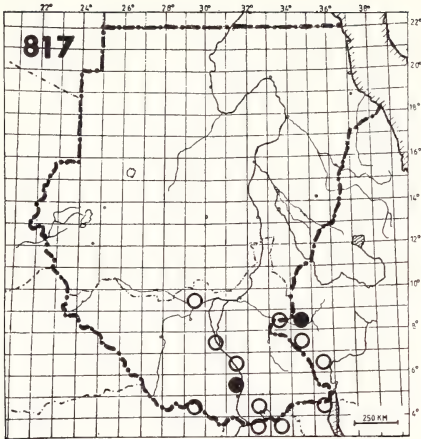
forests and secondary growth above 1800 m
Remarks: Endemic to Imatong, Dongotona and Didinga Mts. (v.d.Elzen & Koenig 1983, G. Nikolaus)**816 Abyssinian White-eye (1226)***Zosterops abyssinica abyssinica*

R BR 3, 7

common

acacia bush and woodland in Red Sea hills

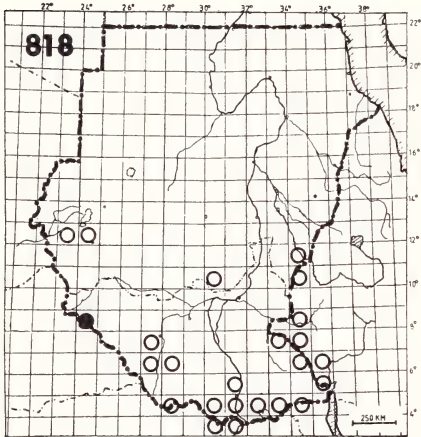
PLOCEIDAE — WEAVERS, ETC.

**817 Grosbeak Weaver (1358)***Amblyospiza albifrons melanota*

R? LM BR 11

fairly common

well wooded grassland and forest edges up to 2000 m, but tall grass and papyrus along water in the breeding season

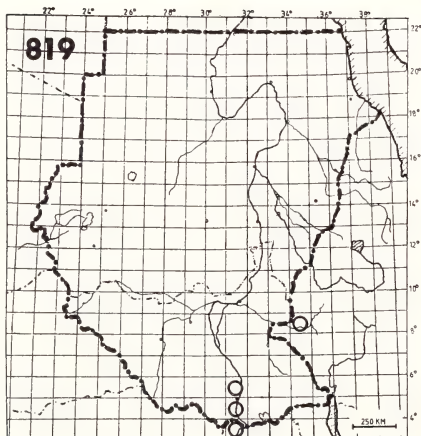
**818 Red-headed Weaver (1359)***Anaplectes rubriceps leuconotus*

R? BR 8

uncommon and widely distributed

well wooded and bushy grassland

Remarks: Status and movements not clear

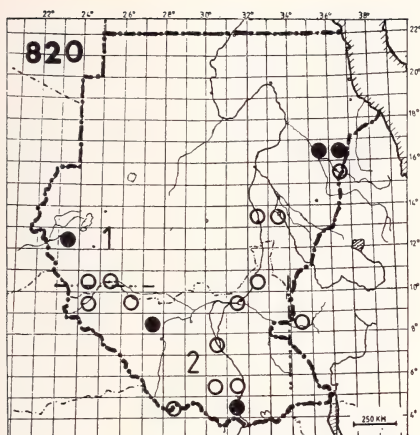
**819 Parasitic Weaver (1405)***Anomalospiza imberbis imberbis*

R? LM? AM? (4, 11) NBR

sporadically common

moist grassland

Remarks: Parasitic on *Cisticola* and *Prinia*

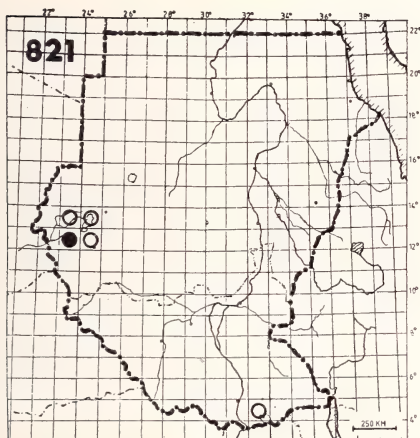


820 Yellow-crowned Bishop (1369)

Euplectes afer

- 1) *E. a. afer*
LM AM? (8-11) BR 10
locally common
swamps and wet grassland
- 2) *E. a. ladoensis*
R? LM BR 9
very common but local
swamps and wet grassland

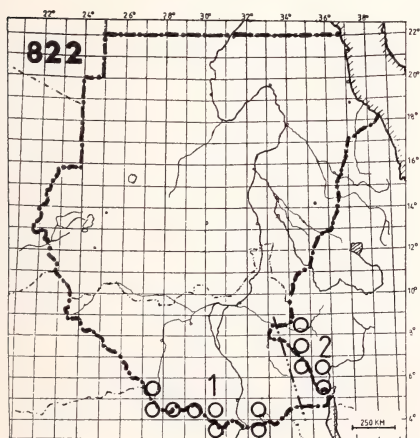
Remarks: The subspecies of the birds in the northeast is not clear. Birds around Kassala are most probably *E. a. stricta*.



821 White-winged Widowbird (1373)

Euplectes albonotatus eques

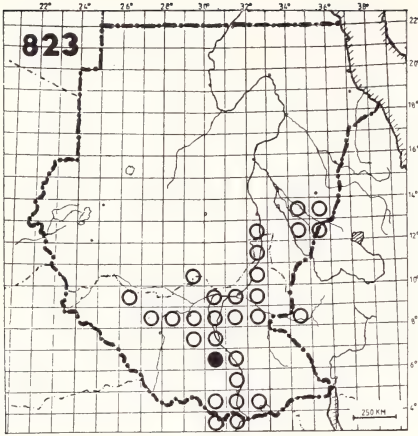
- R? LM? BR 9
common in Darfur, rare along the Uganda border
moist tall grassland with bushes



822 Red-naped Widowbird (1375, 1376)

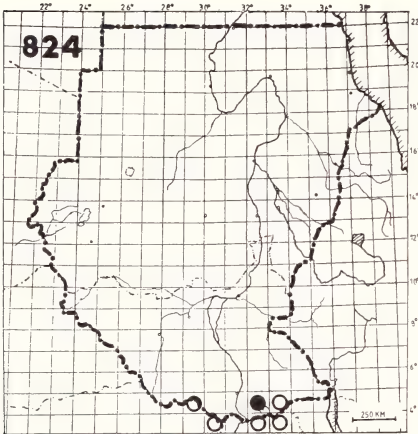
Euplectes ardens

- 1) *E. a. concolor*
R? LM NBR
fairly common
patches of tall grass in better woodland
- 2) *E. a. laticauda*
R? LM NBR
fairly common
patches of tall grass in better woodland

**823 Fan-tailed Widowbird (1370)***Euplectes axillaris phoeniceus*

R? LM BR 8

fairly common, sometimes very common
moist tall grassland with bushes

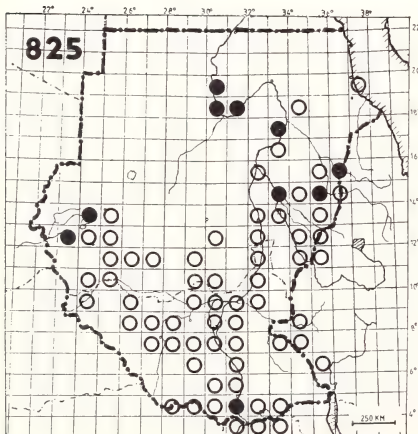
**824 Yellow Bishop (1367)***Euplectes capensis crassirostris/xanthomelas*

R? LM BR 8-10

seasonally common

forest clearings and open wooded grassland
up to 2000 m

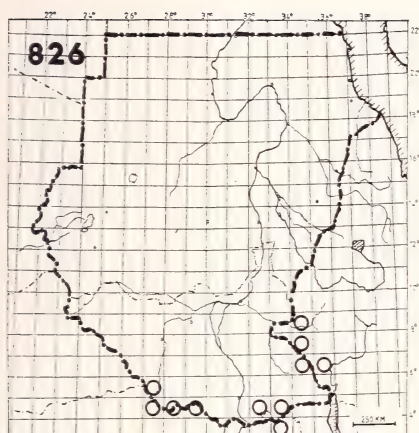
Remarks: The subspecies in Sudan is uncertain (v. d. Elzen & Koenig 1983)

**825 Northern Red Bishop (1363)***Euplectes franciscanus*

R LM BR 2-3, 8-11

common, locally abundant

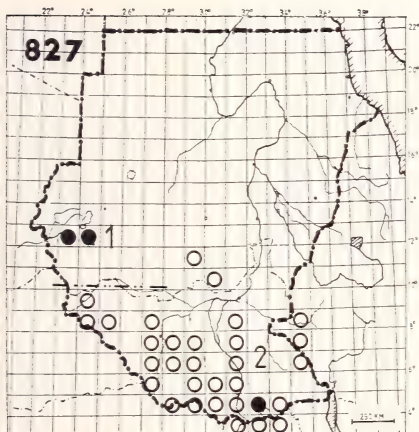
tall grassland especially along water

**826 Black Bishop (1366)***Euplectes gierowii ansorgei*

R? NBR

uncommon

better wooded tall grassland

**827 Black-winged Red Bishop (1365)***Euplectes hordeaceus*1) *E. h. hordeaceus*

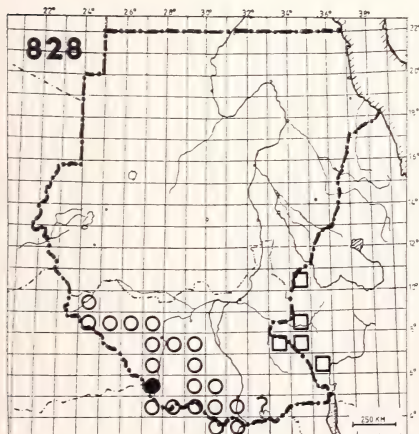
R? LM BR 9

seasonally common

bushed tall grassland, favouring wetter places

2) *E. h. craspedopterus*

R LM BR 8-10

common, sometimes abundant
wooded and bushed tall grassland especially in wetter places**828 Yellow-mantled Widowbird (1371, 1372)***Euplectes macrourus macrourus*

R? LM BR 8-10

common

well wooded tall grassland

Remarks: The subspecies *macrocerus* □ is expected along the Ethiopian border.**829 Red-bellied Malimbe (1357) no map***Malimbus erythrogaster*

R? NR

uncommon to rare

forests and forest edges at low altitude

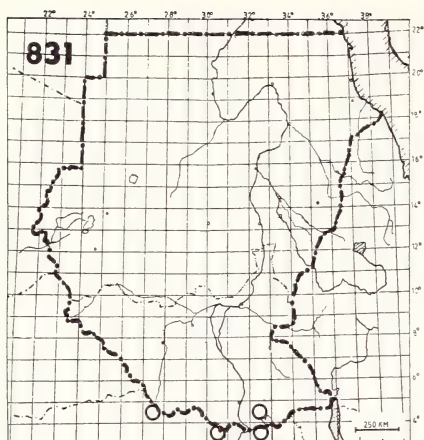
Remarks: Only recorded from Bengengai
4/27 in October/November (J.C. Hillman)**830 Blue-billed Malimbe (1357A) no map***Malimbus nitens*

R? NBR

probably rare

forest undergrowth

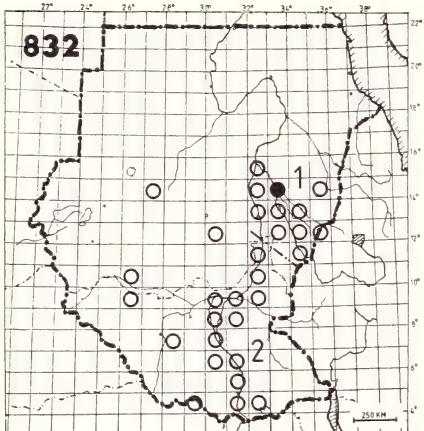
Remarks: Only recorded from Bengengai
4/27 in March (Traylor & Archer 1983)

**831 Red-headed Malimbe (1356)***Malimbus rubricollis rubricollis*

R? NBR

fairly common at Imatong Mts. rare elsewhere

lowland forest up to 1600 m

**832 Cinnamon Weaver (1328)***Ploceus badius*1) *P. b. badius*

R LM BR 10

common

bushy and wooded grassland along the banks of the Nile river

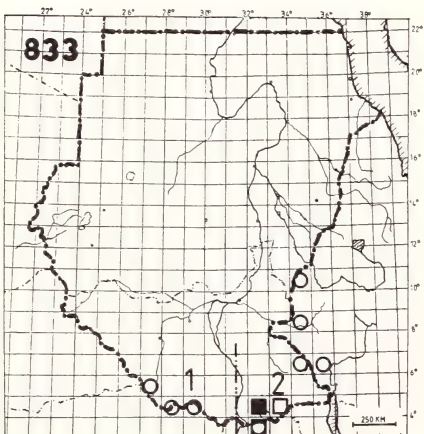
2) *P. b. axillaris*

R LM NBR (8, 9)

common to locally abundant

tall grassland near water

Remarks: The species is endemic to Sudan.

**833 Baglaffeht Weaver (1323, 1347)***Ploceus baglaffeht*1) *P. b. eremobius*

R? NBR (3)

uncommon

better woodland

2) *P. b. baglaffeht*

R? NBR

uncommon

better woodland

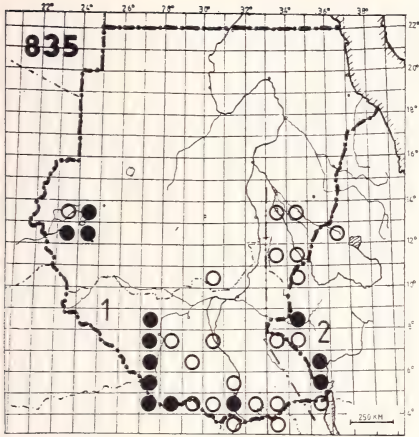
□ *P. (b.) emini* **Emin's Weaver**

R? LM BR 11

common

forest clearings and cultivations, mainly at higher altitude

Remarks: The Emin's Weaver is probably a separate species (v. d. Elzen & König 1983)



834 Dark-backed Weaver (1335) no map

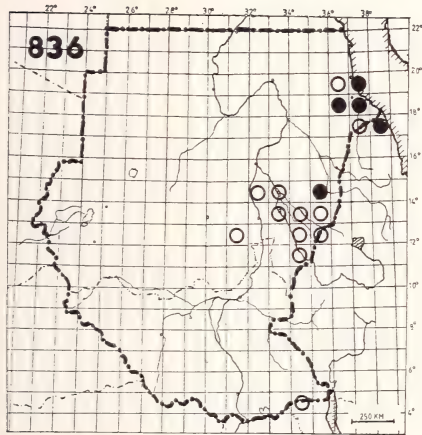
Ploceus bicolor mentalis

R? NBR

uncommon

forests at low altitude

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32, where it frequents forests (Cave & Macdonald 1955, G. Nikolaus)



835 Black-headed Weaver (1312)

Ploceus cucullatus

1) *P. c. boehndorffi*

R LM BR 3, 8-12

common

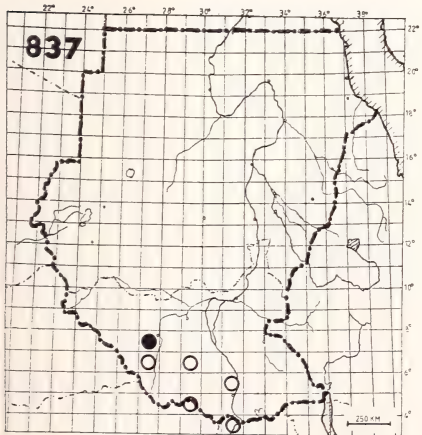
swampy areas in woodland

2) *P. c. abyssinicus*

R? LM NBR

uncommon

swampy areas, often in woodland



836 Rüppell's Weaver (1329)

Ploceus galbula

R LM BR 3-5

common, locally abundant

rare in the South (G. Nikolaus)

acacia grassland

837 Heuglin's Masked Weaver (1318)

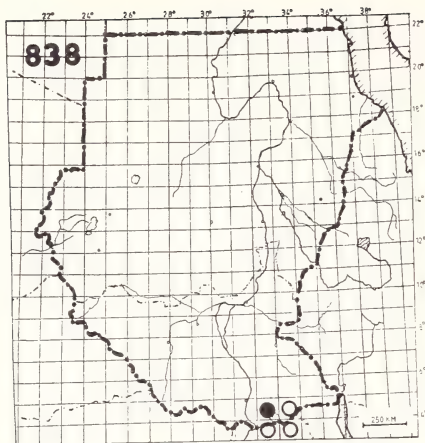
Ploceus heuglini

R? BR 8, 9

uncommon and local

open woodland

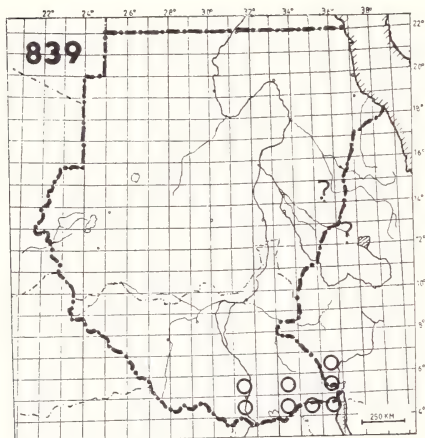
Remarks: Small nesting colonies, often in Mango trees

**838 Brown-capped Weaver (1351)***Ploceus insignis*

R BR 3, 10

fairly common

forests and forest edges above 1800 m

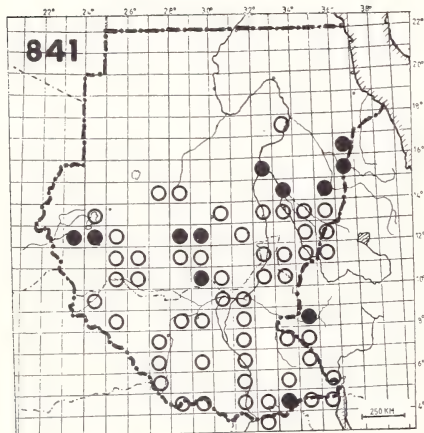
**839 Masked Weaver (1319)***Ploceus intermedius intermedius*

R? LM NBR (4, 9, 12)

seasonally fairly common

acacia grassland

Remarks: Possibly only a rainy season visitor

**840 Golden-backed Weaver (1326) no map***Ploceus jacksoni*

R? NBR

probably rare

moist localities in wooded grassland at low altitude

Remarks: Only recorded from Dongotona Mts. 4/33 (Macdonald & Cave 1948) and Imatong Mts. 4/32 (G. Nikolaus)

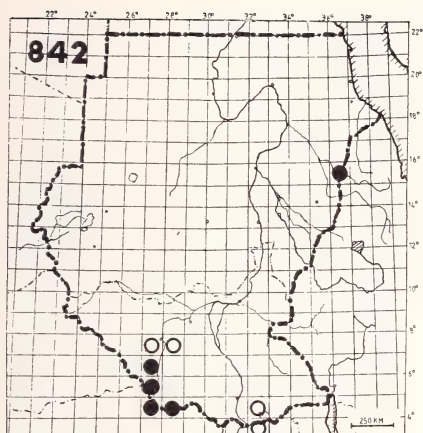
841 Little Weaver (1324)*Ploceus luteolus luteolus*

R? BR 5, 8-10

common

bushy and wooded grassland

Remarks: The subspecies *kavirondensis* is expected along the Uganda border.



842 Yellow-backed Weaver (1325)

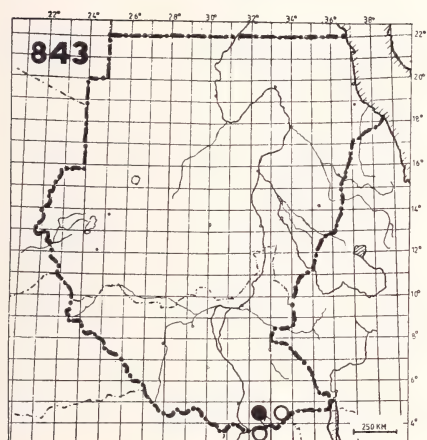
Ploceus melanocephalus

R? BR 8, 9

uncommon in the North, fairly common in the South

tall grassland near water

Remarks: The isolated population in the North is restricted to Kassala.



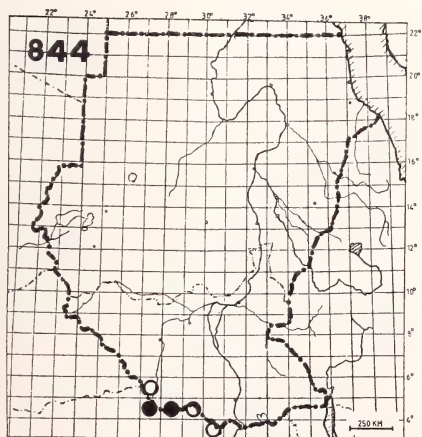
843 Black-billed Weaver (1346)

Ploceus melanogaster stephanophorus

R BR 1-3, 11-12

common

forest undergrowth and cultivations above 1600 m



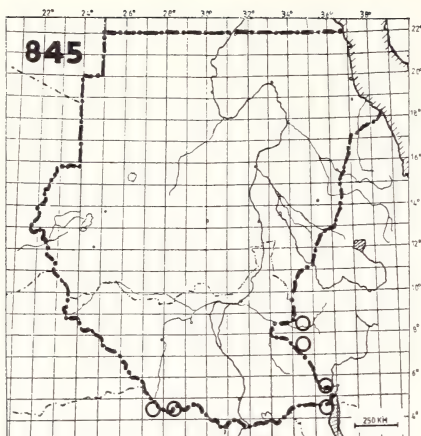
844 Black Weaver (1344)

Ploceus nigerrimus nigerrimus

R? BR 8, 11

fairly common

thick woodland, forest edges with open grassland

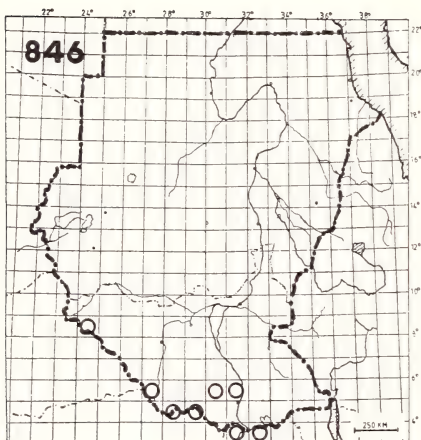
**845 Black-necked Weaver (1336)***Ploceus nigricollis nigricollis*

R? LM NBR

uncommon

woodland and forest edges

Remarks: Only recorded by Woodman (1938) and M. Traylor. The subspecies *mela-noxanthus* is expected along the Ethiopian border.

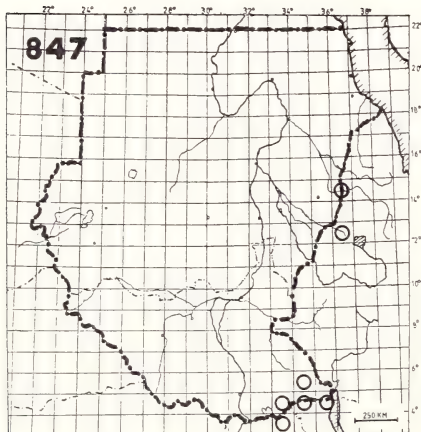
**846 Spectacled Weaver (1337)***Ploceus ocularis crocatus*

LM? AM? NBR

uncommon

better woodland and forest edges at low altitude

Remarks: Only recorded in the dry season

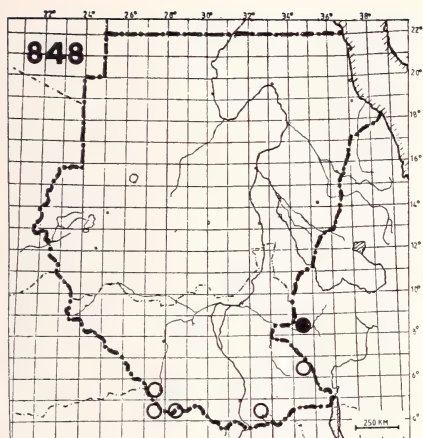
**847 Chestnut Weaver (1327)***Ploceus rubiginosus rubiginosus*

LM? AM? (11-12) NBR

uncommon

dry bush and woodland

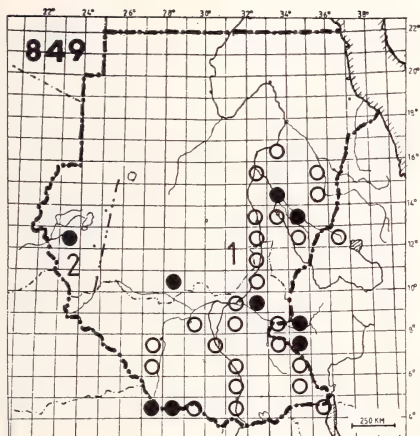
Remarks: Possibly only a non-breeding visitor

**848 Compact Weaver (1350)***Ploceus superciliosus*

R? LM? NBR

locally common

well wooded grassland

**849 Northern Masked Weaver (1316)***Ploceus taeniopterus*1) *P. t. taeniopterus*

R LM BR 8-10

common, locally abundant

tall grassland with "Sunt" acacia trees
along larger rivers and swamps2) *P. t. furensis*

R LM? BR 10

common but very local

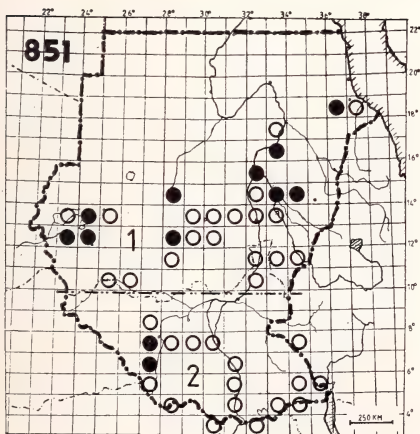
swamps with tall acacia trees

Remarks: Only recorded from Zarlingei
(Lynes 1924/25)**850 Yellow-mantled Weaver (1353) no map***Ploceus tricolor interscapularis*

R? NBR 3, 5

uncommon

forest edges at low altitude

Remarks: Only recorded from Bengengai
4/27 (Hillman 1986)**851 Vitelline Masked Weaver (1321)***Ploceus velatus*1) *P. v. vitellinus*

R LM BR 8-10

common

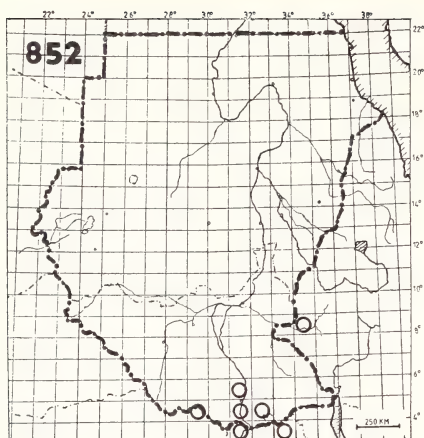
wooded grassland

2) *P. v. uluensis*

R LM BR 9

common

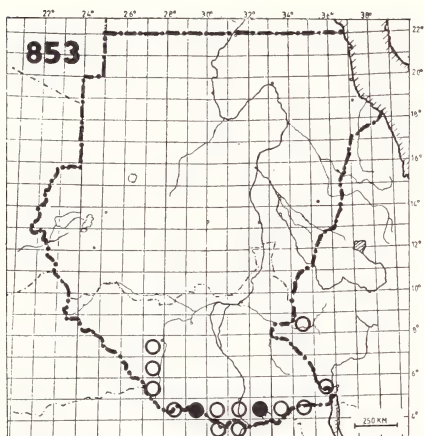
wooded grassland

**852 Cardinal Quelea (1362)***Quelea cardinalis cardinalis*

R? LM NBR

uncommon

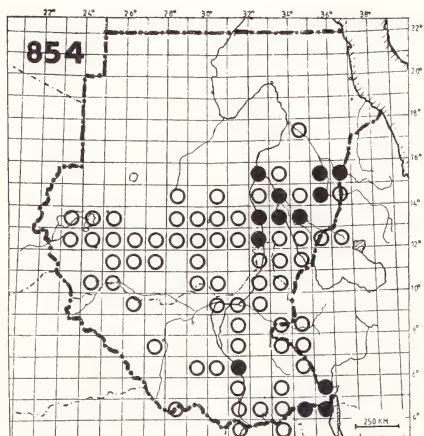
wooded tall grassland up to 2000 m on Imatong Mts.

**853 Red-headed Quelea (1361)***Quelea erythrops*

R? LM BR 7, 8

uncommon

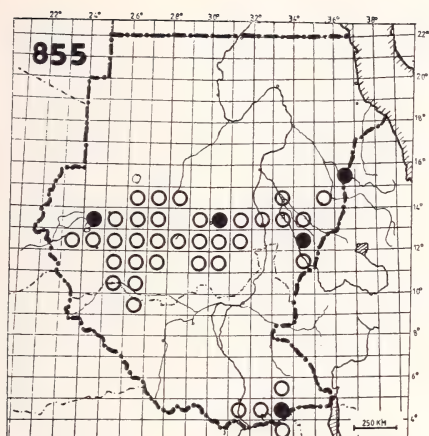
moist grassland in better woodland

**854 Red-billed Quelea (1360)***Quelea quelea aethiopica*

R? LM BR (3) 6, 9

common, locally abundant in the dry season, uncommon in the South bushed grassland and cultivations

Remarks: One recovery after 2 years from Ethiopia (5.05°N, 36.00°E) to Torit

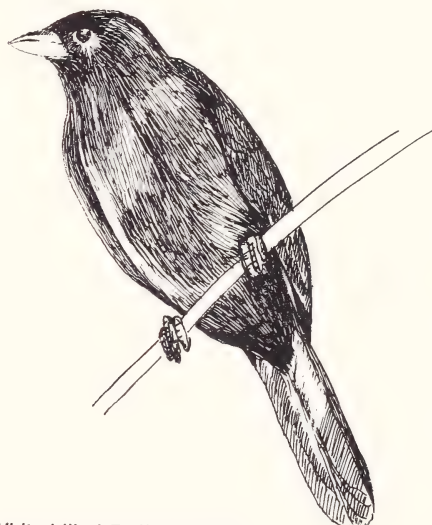


855 White-billed Buffalo Weaver (1284)

Bubalornis albirostris

R? LM BR 7-9

common, fairly common in the southeast
acacia grassland



White-billed Buffalo Weaver



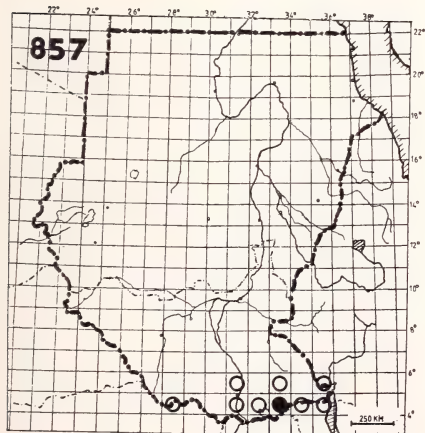
856 Red-billed Buffalo Weaver (1285)

Bubalornis niger intermedius

R? BR 8, 9

fairly common
dry acacia grassland

Remarks: The exact range and status in relation to the white-billed species is not clear.



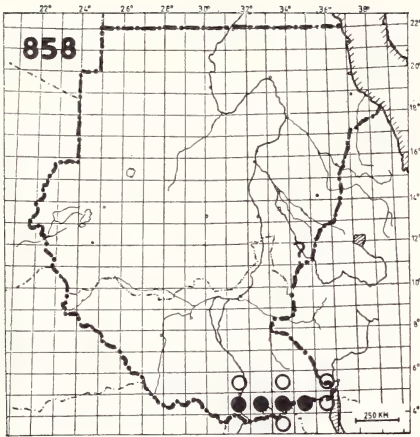
857 White-headed Buffalo Weaver (1286)

Dinemellia dinemelli dinemelli

R LM BR 8, 9, 12

common
dry acacia grassland

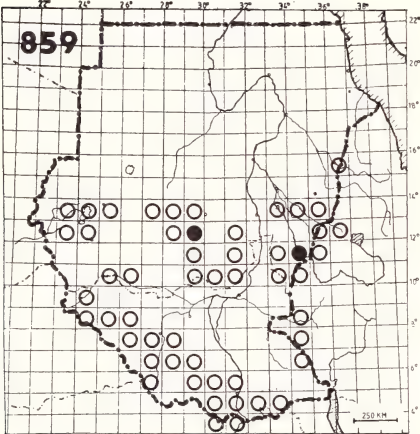
Remarks: There are three skins from Li Rangu-Yambio area in the Kht. Mus. (H. M. Woodman) with unknown status.

**858 White-browed Sparrow Weaver (1287)***Plocepasser mahali melanorhynchus*

R BR 2, 6, 9-12

common

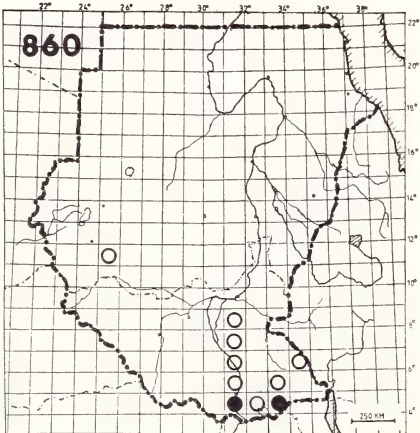
dry acacia grassland

**859 Chestnut-crowned Sparrow Weaver (1288)***Plocepasser superciliosus*

R BR 2, 5, 6

common

better wooded grassland

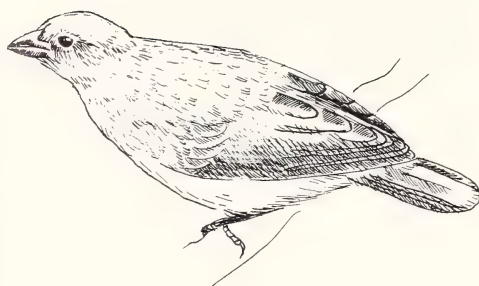
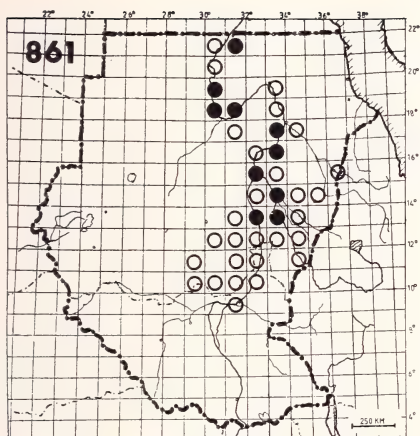
*Chestnut-crowned Sparrow Weaver***860 Grey-headed Social Weaver (1291)***Pseudonigrita arnaudi arnaudi*

R LM? BR 8-12

locally common

acacia woodland

Remarks: Little information on the isolated population in southern Darfur (Cave & Macdonald 1955)



861 House Sparrow (1293)

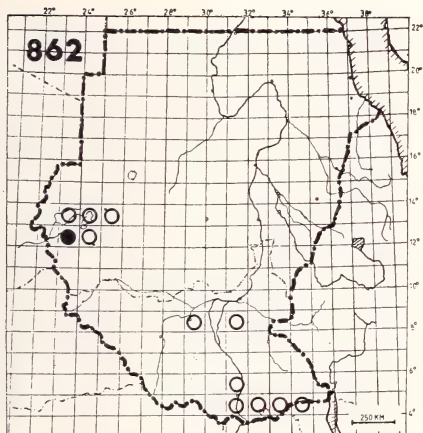
Passer domesticus arboreus

R BR 1-12

common

towns with solid buildings

Remarks: Records south of 13°N and east of 35°E are only recent due to range extension. Other introduced subspecies have been recorded from time to time (*niloticus*, *indicus*, *bactrianus*) (Cave & Macdonald 1955).



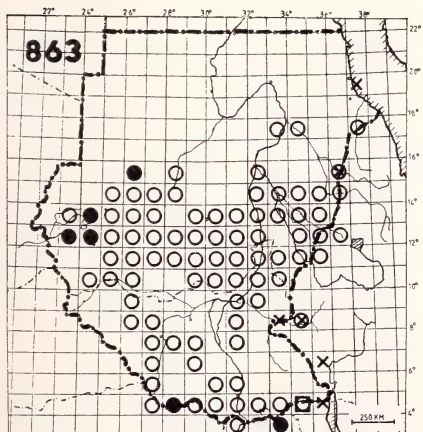
862 Chestnut Sparrow (1306)

Passer eminiibey

R? LM? BR 8-10

uncommon

dry acacia woodland



863 Grey-headed Sparrow (1300, 1301, 1303)

Passer griseus

○ *P. g. griseus*

R LM? BR 9-11

very common

any kind of bush and woodland

□ *P. (g.) gongonensis* **Parrot-billed**

Sparrow

R NBR

uncommon

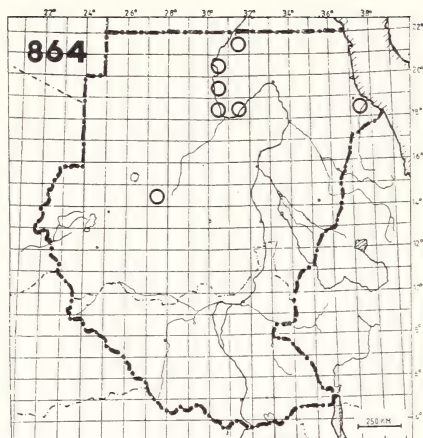
dry acacia bushland

× *P. (g.) swainsonii* **Swainson's Sparrow**

R? NBR

uncommon

any bush and woodland

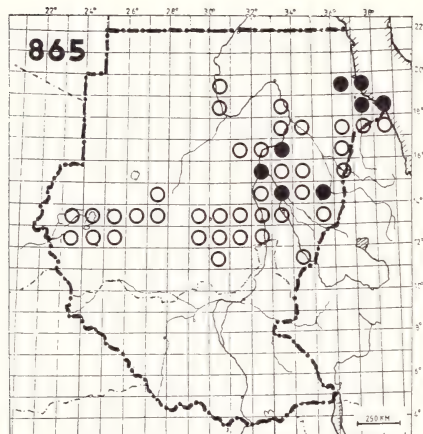
**864 Spanish Sparrow (1297)***Passer hispaniolensis hispaniolensis*

PM (11-2) W

locally very common

desert and cultivations

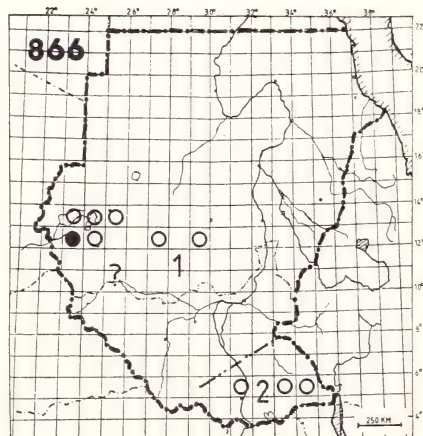
Remarks: Recent status unknown

**865 Sudan Golden Sparrow (1304)***Passer luteus luteus*

R LM BR 3, 8-10

common to locally abundant

arid bushland

**866 Rufous Sparrow (1294)***Passer motitensis*1) *P. m. cordofanicus*

R BR 7-11

common to uncommon

villages and cultivations in dry bush country

2) *P. m. shelleyi*

R? BR 9

uncommon to rare

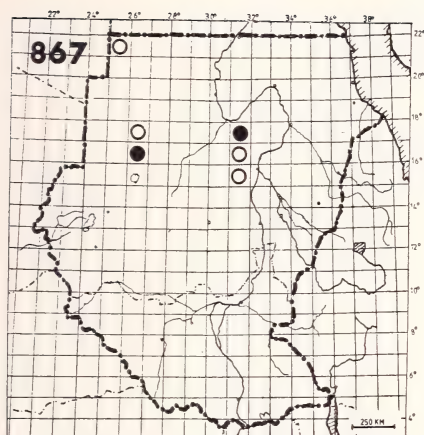
dry acacia bushland

(Tree Sparrow)

no map

Passer montanus

A record by Rüppell from Kordofan must have been an extralimital vagrant. No other records (Bowen 1931, Hartert 1891)



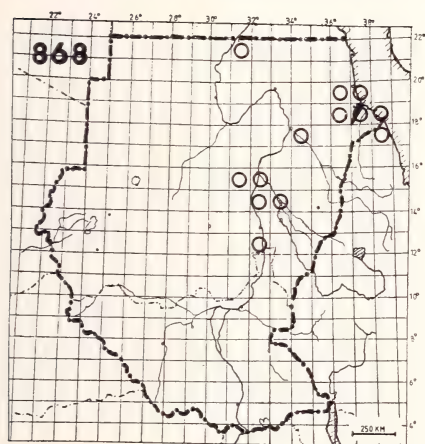
867 Desert Sparrow (1299)

Passer simplex simplex

R? LM BR 8, 9

uncommon to rare

sandy desert vegetation



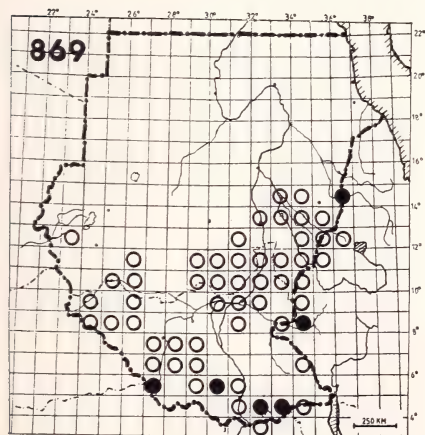
868 Pale Rock Sparrow (1310)

Petronia brachydactyla

PM (9-2) W

locally common

low desert scrub, mainly on stony ground



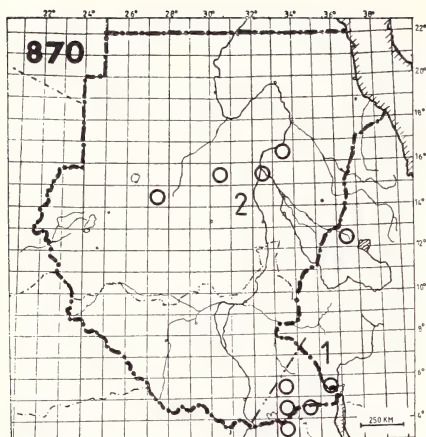
869 Bush Petronia (1309)

Petronia dentata

R LM BR 1, 2, 12

common

bushed grassland and woodland

**870 Yellow-spotted Petronia (1308)***Petronia pyrgita*

- 1) *P. p. pyrgita*

R? NBR

fairly common

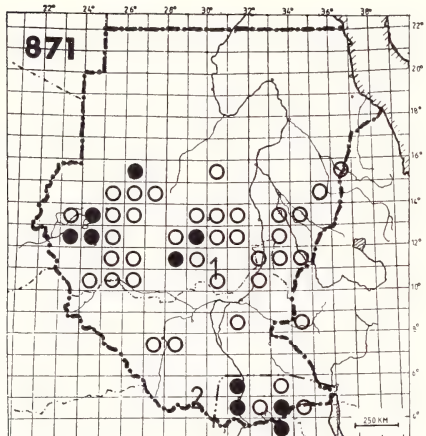
wooded grassland on rocky ground

- 2) *P. p. pallida*

R? NBR

uncommon and local

dry scrub country on rocky ground

**871 Speckle-fronted Weaver (1311)***Sporopipes frontalis*

- 1) *S. f. frontalis*

R LM BR 1-3, 10-12

common

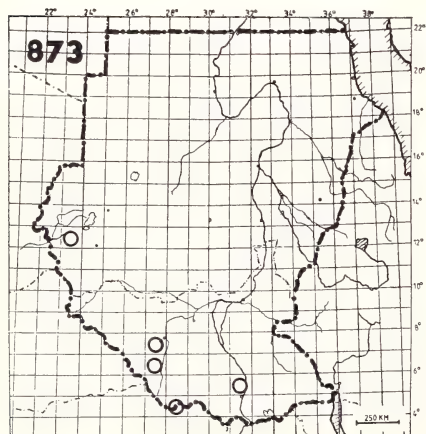
dry bushed and wooded grassland

- 2) *S. f. emini*

R? BR 1, 9, 12

common

dry acacia grassland

**872 "Camerunensis" Indigobird (1439)***Hypochera camerunensis*

R? NBR

rare

better wooded grassland

Remarks: Possibly parasitic on Black-faced Firefinch, only recorded from Li Rangu 4/28 (Hall & Moreau 1970, Cave & Macdonald 1955)

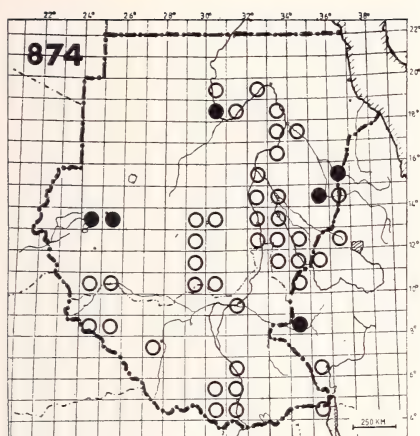
873 "Nigeriae" Indigobird (1440)*Hypochera nigeriae*

R? NBR

uncommon to rare

open wooded grassland

Remarks: Possibly parasitic on Black-bellied Firefinch



874 Red-billed Firefinch (Purple) Indigo-bird (1435)

Hypochera (chalybeata) ultramarina

R? BR 8-10

fairly common

bushy and wooded grassland and cultivations

Remarks: Parasitic on Red-billed Firefinch

875 Bar-breasted Firefinch (Dusky) Indigo-bird (1437)

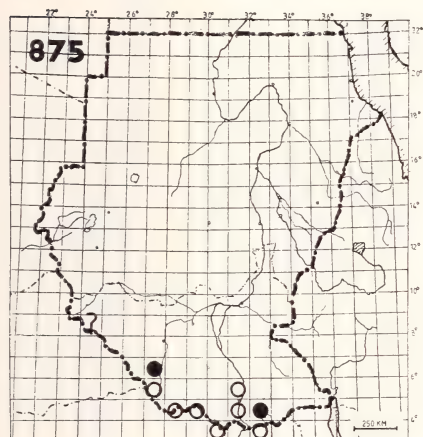
Hypochera wilsoni

R? BR 9, 10

fairly common

better wooded grassland

Remarks: Parasitic on Bar-breasted Firefinch



876 Straw-tailed Whydah (1443)

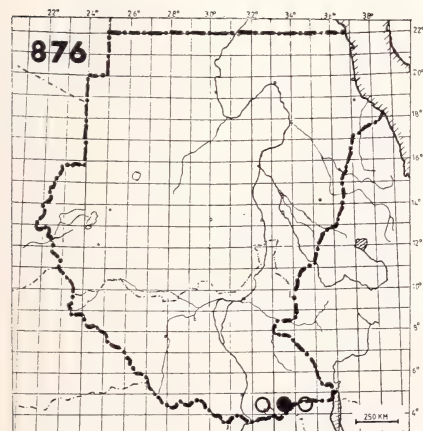
Vidua fischeri

R? LM BR 12

seasonally fairly common

semi-arid acacia grassland

Remarks: Mainly parasitic on Purple Grenadier, but possibly also on Blue-capped Cordon-bleu (Nikolaus 1979)



877 Steel-blue Whydah (1442) no map

Vidua hypocherina

R? LM NBR

rare

arid open acacia grassland

Remarks: Only recorded from east of Kapoeta 4/33 in May (Nikolaus 1979). Mainly parasitic on Black-cheeked Waxbill

878 Northern Broad-tailed Whydah (1445)

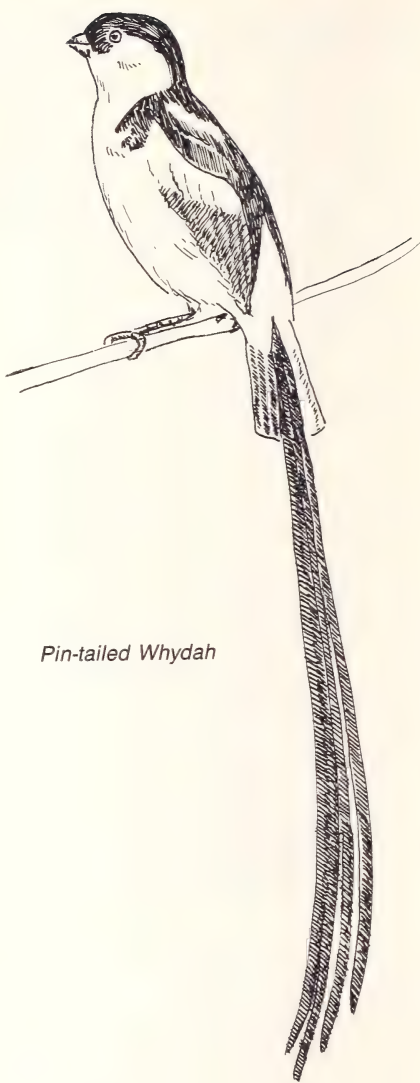
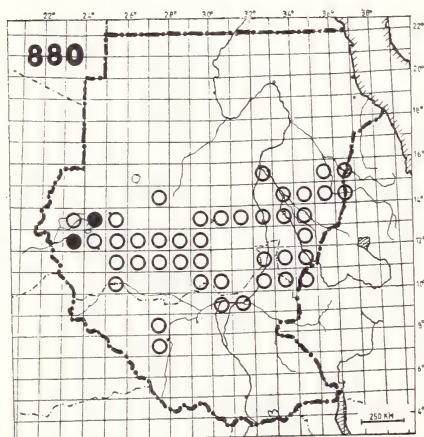
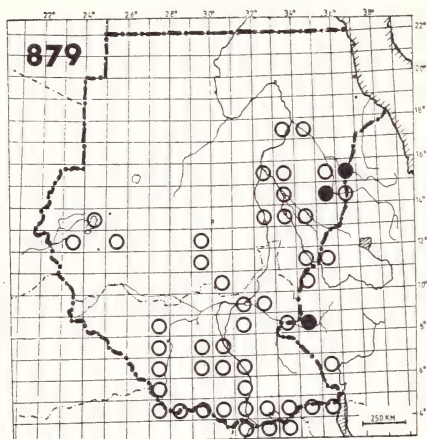
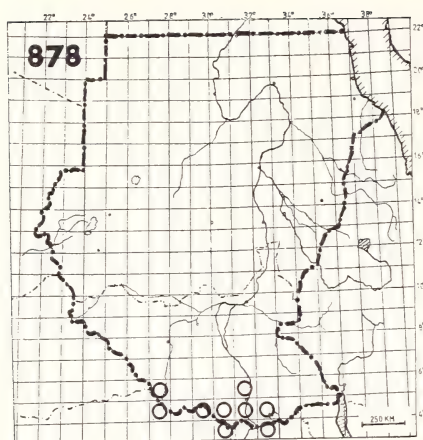
Vidua (orientalis) interjecta

R? LM NBR (12)

fairly common

open better woodland and forest edges

Remarks: Best regarded as a separate species. Parasitic on Red-winged Pytilia



Pin-tailed Whydah

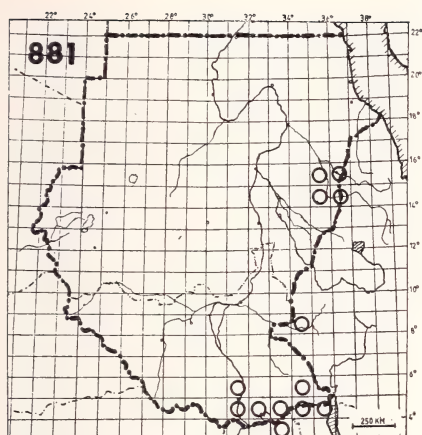
879 Pin-tailed Whydah (1441)

Vidua macroura

R? LM BR 8-11

common

any kind of bushed and wooded grassland
Remarks: Some birds move north during
the rainy season. Parasitic on Waxbills



880 Sudan Broad-tailed Whydah (1445)

Vidua (orientalis) orientalis

R? LM BR 8-12

fairly common

open bush and woodland

Remarks: Parasitic on Green-winged Pytilias with red lores

881 Paradise Whydah (1444)

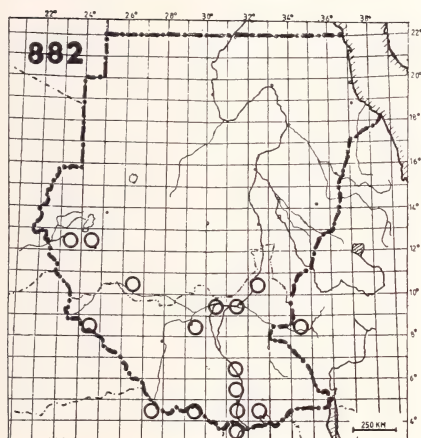
Vidua paradisaea paradisaea

R? LM NBR (9)

fairly common

open bush and woodland

Remarks: Parasitic on Green-winged Pytilias with grey lores



ESTRILDIDAE — WAXBILLS, ETC.

882 Zebra Waxbill (1421)

Amandava subflava subflava

R? LM BR 6-9

uncommon and local

swamps and tall grass near water

883 Dybowski's Twinspot (1390)

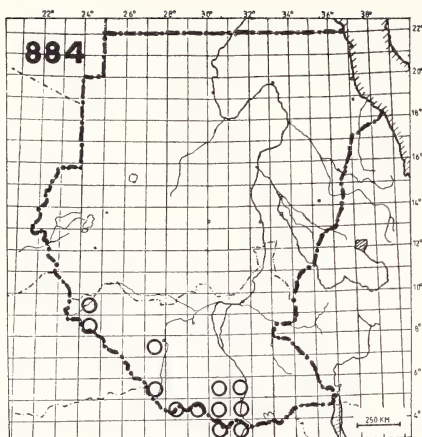
Clytospiza dybowskii

R? BR 10

rare

open grass patches in lowland forest

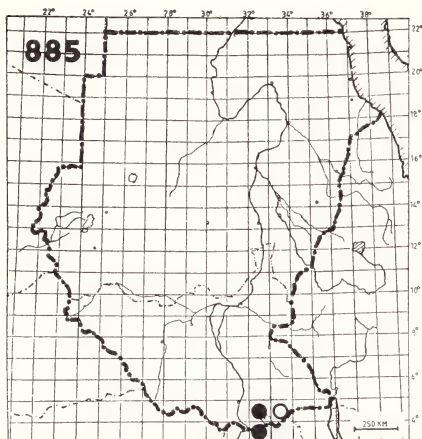
Remarks: Recorded by Woodman (1938), M. Traylor, and Nikolaus (1982)

**884 Brown Twinspot (1389)***Clytospiza monteiri*

R BR 9

fairly common

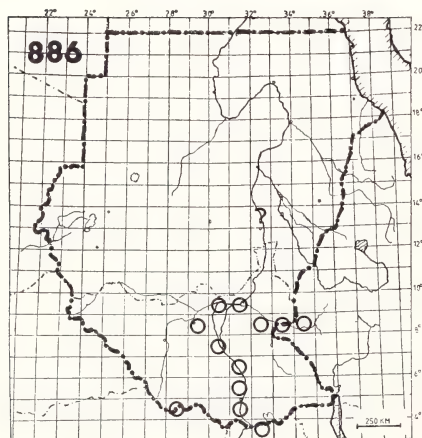
moist thickets in better woodland and gardens

**885 Abyssinian Crimson-wing (1399)***Cryptospiza salvadorii salvadorii/kilimensis*

R BR 1, 10-12

common

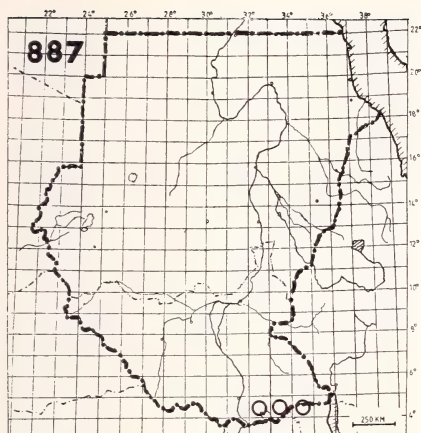
forest undergrowth and forest clearings

**886 Waxbill (1418)***Estrilda astrild peasei*

R? NBR

uncommon

tall grassland along larger rivers

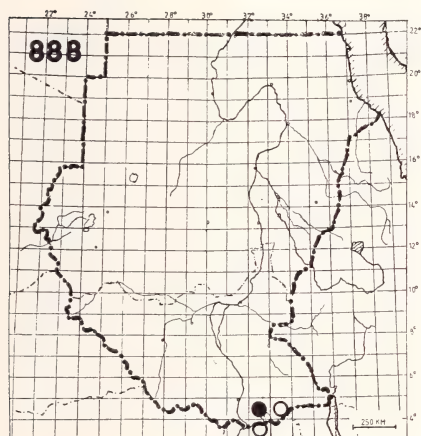
**887 Black-cheeked Waxbill (1427)***Estrilda erythronotos*

R? NBR

rare

open short grassland with acacia thickets

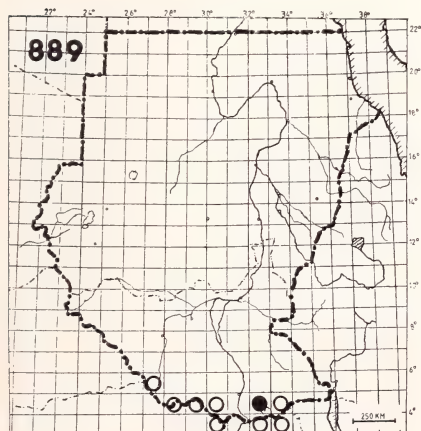
Remarks: Only recorded by Nikolaus (1979) and v.d. Elzen & König (1983)

**888 Yellow-bellied Waxbill (1417)***Estrilda melanotis kilimensis*

R? LM BR 10, 11

common

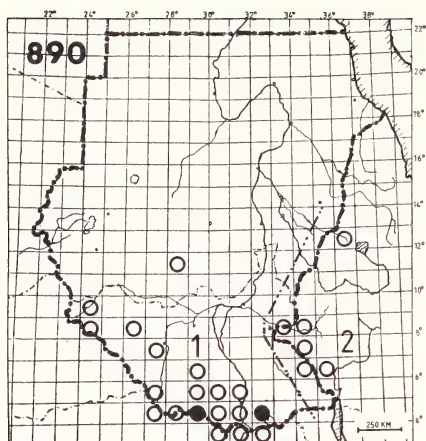
grassland along forest edges and cultivations up to 2400 m

**889 Black-crowned Waxbill (1425)***Estrilda nonnula nonnula*

R LM? BR 10, 11

very common on Imatong Mts., uncommon elsewhere

forest clearings and cultivations up to 2800 m

**890 Fawn-breasted Waxbill (1422)***Estrilda paludicola*

- 1) *E. p. paludicola*

R? BR 7, 8

fairly common

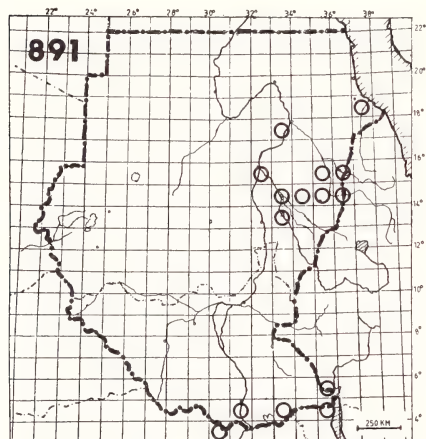
open damp grassland within better woodland

- 2) *E. p. ochrogaster*

R? NBR

fairly common

open damp grassland within woodland

**891 Crimson-rumped Waxbill (1420)***Estrilda rhodopyga*

- 1) *E. r. rhodopyga*

R? NBR (11)

fairly common

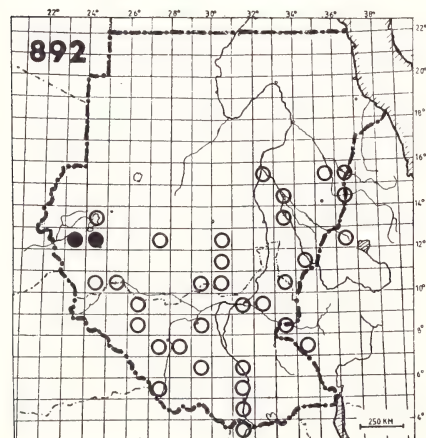
bushed grassland

- 2) *E. r. centralis*

R? NBR

rare, possibly overlooked

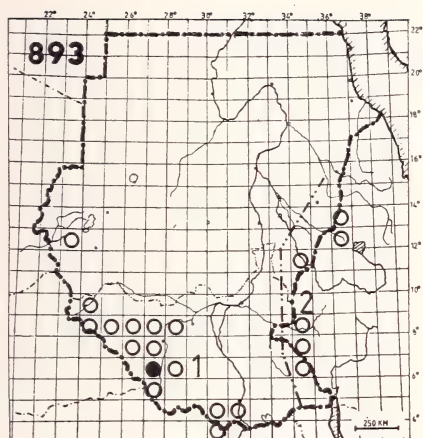
bushed grassland

**892 Black-rumped Waxbill (1419)***Estrilda troglodytes*

R? LM BR 6, 7

fairly common

bushed grassland with thickets near water



893 Black-faced Firefinch (1416)

Lagonosticta larvata

1) *L. l. nigricollis*

R? BR 9

fairly common

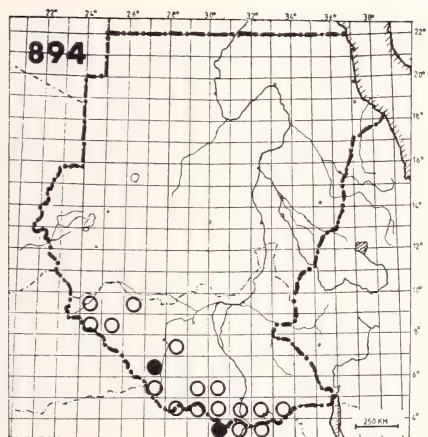
better wooded tall grassland

2) *L. l. larvata*

R? NBR

fairly common

better wooded tall grassland



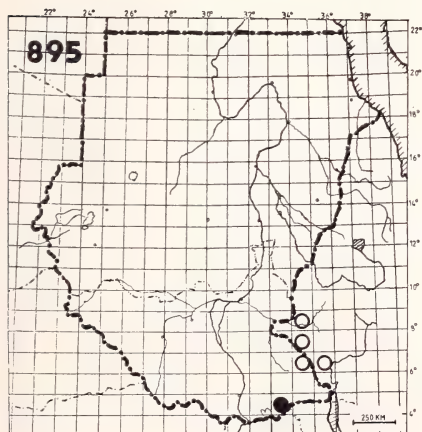
894 Black-bellied Firefinch (1426)

Lagonosticta rara rara

R? BR 8-11

fairly common

better woodland, gallery forests and forest edges



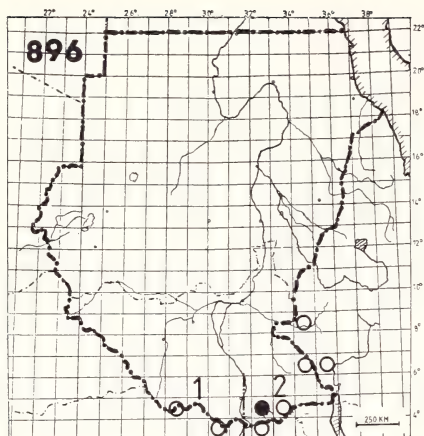
895 Jameson's Firefinch (1411, 1412)

Lagonosticta rhodopareia rhodopareia

R? BR 12

fairly common

open wooded grassland at higher altitude

**896 African Firefinch (1411)***Lagonosticta rubricata*1) *L. r. congica*

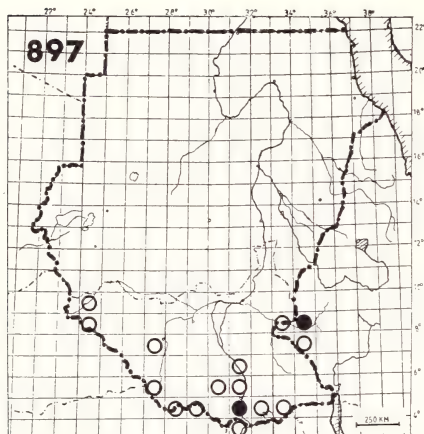
R? NBR

uncommon to rare
tall grassland along forest edges

2) *L. r. hildebrandti*

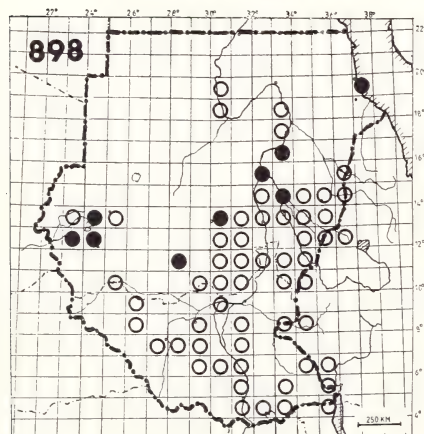
R? BR 7

fairly common
tall grassland and overgrown cultiva-
tions along forest edges up to 2400 m

**897 Bar-breasted Firefinch (1414)***Lagonosticta rufopicta rufopicta*

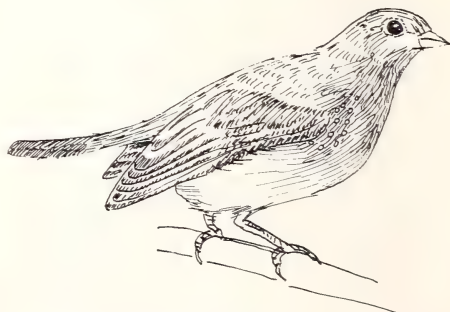
R? BR 6-10

fairly common
bushy and wooded grassland, cultivations
and gardens

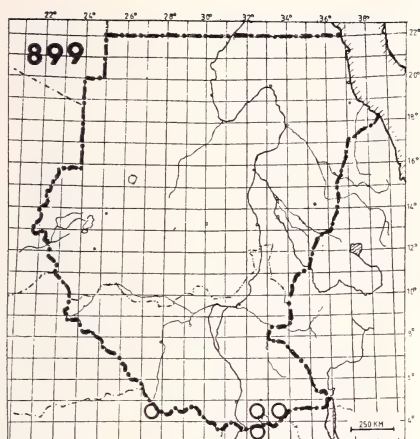
**898 Red-billed Firefinch (1413)***Lagonosticta senegala rhodopsis*

R BR 1-3, 7, 9

common
villages and cultivations, any kind of grass-
land at low altitude



Red-billed Firefinch



899 Green-backed Twinspot (1407)

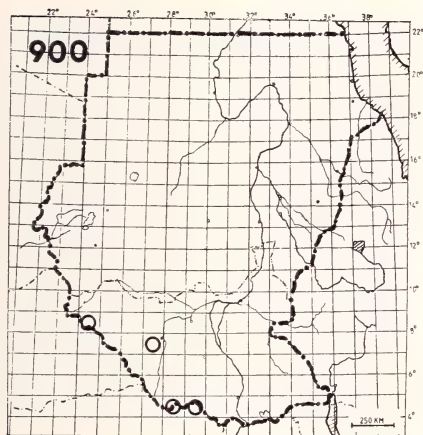
Mandingoa nitidula chubbi

LM (11-5) NBR (1)

common

thick forest undergrowth and thickets up to 2400 m

Remarks: Recently reported from Bengen-gai in August (Hillman 1986)



900 Grey-headed Olive-back (1428)

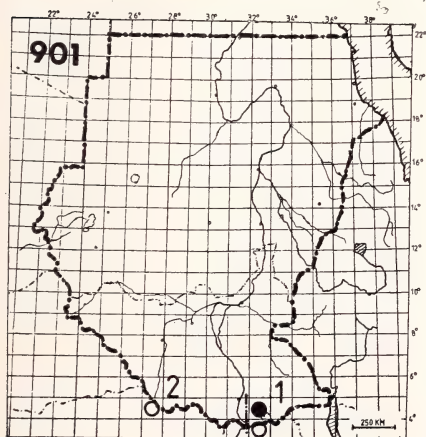
Nesocharis capistrata

R? (1, 3, 4, 6) NBR

rare; possibly overlooked

gallery forests with tall trees

Remarks: Only recorded by Cave & Macdonald (1955), Cave (1974), Nikolaus (1979) and Bowen (1932)



901 Grey-headed Negrofinch (1386)

Nigrita canicapilla

1) *N. c. schistacea*

R LM? BR 1-3, 12

fairly common

forest and forest clearings up to 2400 m

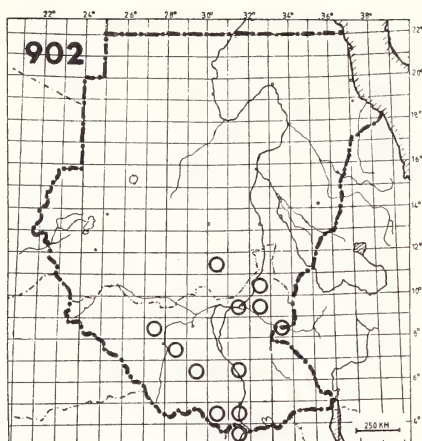
2) *N. c. canicapilla*

R? NBR

probably uncommon

open forest

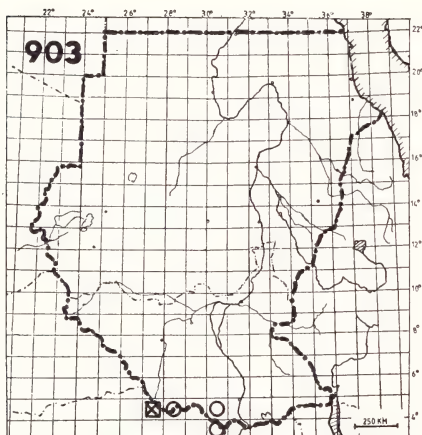
Remarks: Only recorded from Bengen-gai in March (Traylor & Archer 1982)

**902 Quailfinch (1403)***Ortygospiza atricollis atricollis*

R? LM? NBR

uncommon and local

dry or wet swamps with short grass

**903 Black-bellied Seed-cracker (1393-1395)***Pyrenestes ostrinus*○ *P. o. frommi*

R? NBR

uncommon to rare

forest patches

□ *P. o. ostrinus*× *P. o. rothschildi*

R? NBR

uncommon

forests and forest patches at low altitude

Remarks: Status of the three subspecies is not clear (Traylor & Archer 1982)

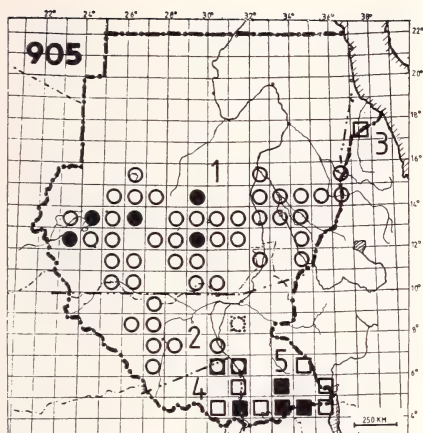
**904 Orange-winged Pytilia (1409)***Pytilia afra*

R? LM? (4) NBR

rare

open wooded grassland

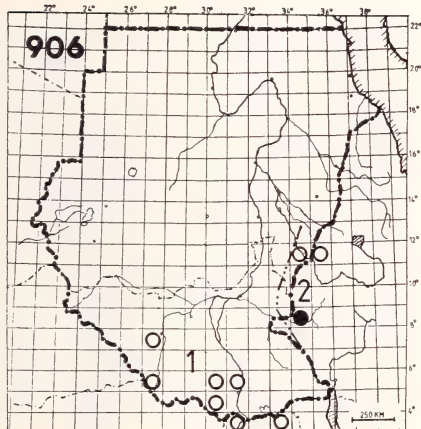
Remarks: Very few records (BM, Sclater & Mackworth-Praed 1918)



905 Green-winged Pytilia (1410)

Pytilia melba

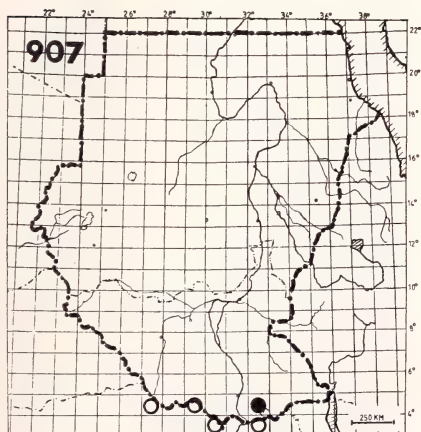
- 1) *P. m. citorior* (red lores)
R BR 8-10, 2
common
bush and bushed woodland
- 2) *P. m. clanceyi* (red lores)
R NBR
common
bush and bushed woodland
- 3) *P. m. jessei* (grey lores)
R NBR
uncommon
bush and bushed woodland
Remarks: Birds around Kassala might also belong here
- 4) *P. m. belli* (grey lores)
R BR 1
common
bush and bushed woodland
- 5) *P. m. soudanensis* (grey lores)
R BR 1-2, 12
common
bush and bushed woodland



906 Red-winged Pytilia (1408)

Pytilia phoenicoptera

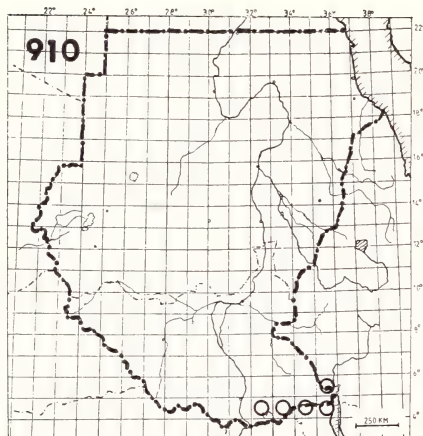
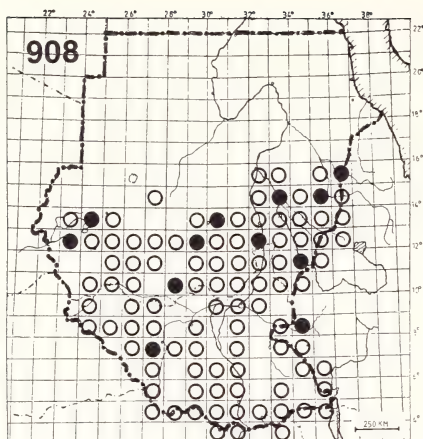
- 1) *P. p. phoenicoptera*
R? NBR
uncommon
open wooded grassland with thick bushes
 - P. (p.) lineata*
R? NBR (9)
uncommon
open wooded grassland with thick bushes
- Remarks: Recorded by Sclater & Macworth-Praed (1918). No records since



907 Red-headed Bluebill (1391)

Spermophaga ruficapilla ruficapilla

- R BR 1, 4
fairly common but little noticed
thick moist forest undergrowth up to 2400 m



908 Red-cheeked Cordon-bleu (1431)

Uraeginthus bengalus bengalus

R BR 9-12

very common

any kind of grassland, cultivations and gardens at low altitude

909 Blue-capped Cordon-bleu (1432)

no map

Uraeginthus cyanocephalus

LM BR 12

uncommon

semi-arid acacia grassland

Remarks: Only recorded from east of Ka-

poeta 4/33 to the Kenyan border 4/34 (Nikolaus 1979)

910 Purple Grenadier (1433)

Uraeginthus ianthinogaster

R LM NBR

uncommon

bush country with acacia thickets

Remarks: Recorded by Cave & Macdonald (1955), G. Nikolaus



Red-cheeked Cordon-bleu

911 Cut-throat (1402)

Amadina fasciata

1) *A. f. fasciata*

R? LM BR 1-2, 8-12

fairly common

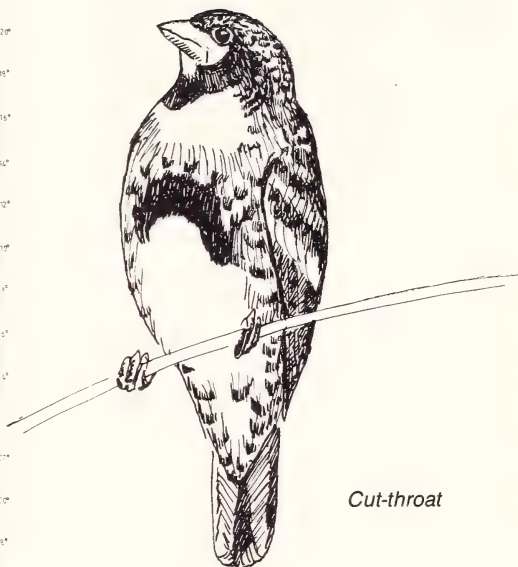
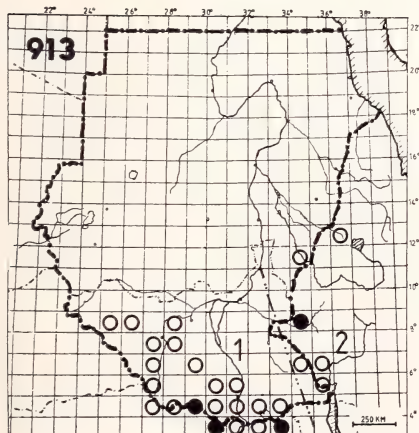
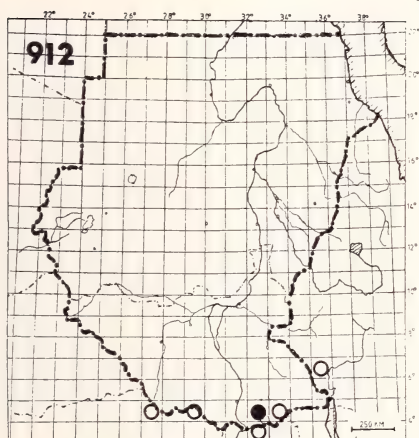
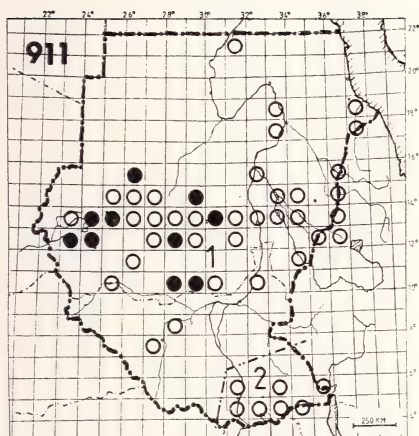
bushy and wooded grassland

2) *A. f. alexanderi*

R? LM NBR

uncommon

dry acacia grassland



Cut-throat

912 Black and White Mannikin (1380)*Lonchura bicolor poensis*

LM BR 9, 10

common on southern mountains

rare elsewhere

small grass patches along forest edges and
cultivations**913 Bronze Mannikin (1379)***Lonchura cucullata*1) *L. c. cucullata*

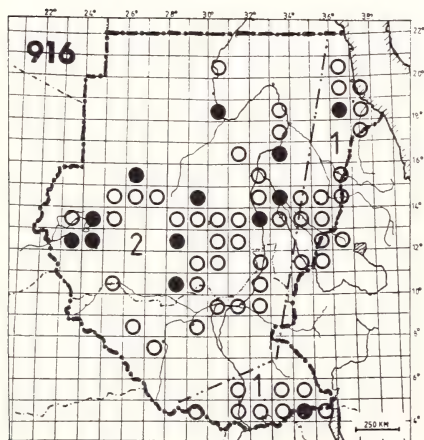
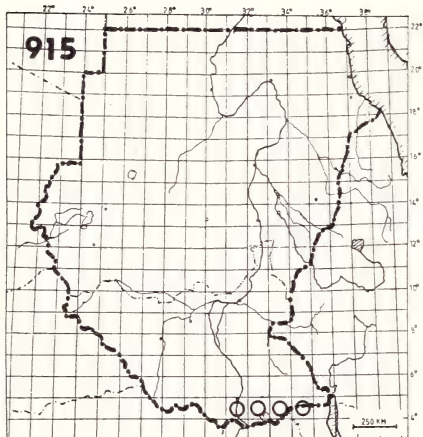
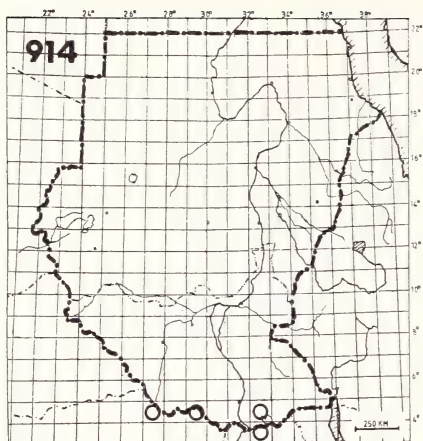
R LM BR 7, 9

fairly common to common
grassland and cultivations, seasonally
up to 2000 m2) *L. c. scutata*

R LM? NBR (9-11)

fairly common
grassland and cultivations**914 Magpie Mannikin (1382)***Lonchura fringilloides*

LM (10-5) NBR (1)



fairly common on Imatong Mts., rare elsewhere
grassy forest edges and secondary growth



Bronze Mannikin

915 Grey-headed Silver-bill (1384)

Lonchura griseicapilla

LM NBR

uncommon

dry acacia grassland

Remarks: Not well known and only recorded in the dry season (Nikolaus 1982)

916 Silver-bill (1383)

Lonchura malabarica

1) *L. m. orientalis*

R? LM BR 12

uncommon

semi-arid grassland

Remarks: Mainly a dry season visitor

2) *L. m. cantans*

R? LM BR 1-3, 8-12

locally very common

dry acacia grassland up to 1800 m on
Jebel Marra



FRINGILLIDAE — BUNTINGS,
CANARIES, SEED-EATERS

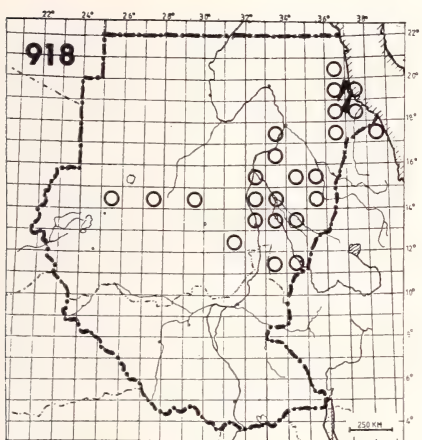
917 Cabanis' Bunting (1467)

Emberiza cabanisi cabanisi

R BR 7

uncommon

open bushed grassland within better woodland



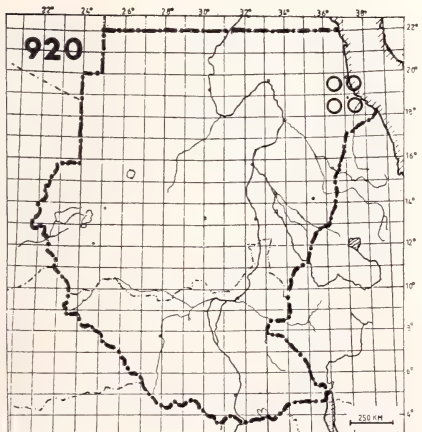
918 Cretzschmar's Bunting (1473)

Emberiza caesia

PM (9-3) W

fairly common, locally very common when on migration

dry bush grassland



919 Rock Bunting

no map

Emberiza cia

PM (3) W

vagrant, rare

cultivations, bushed desert country

Remarks: Only two records from Wadi Halfa 21/31 in March 1964 (Mathiasson 1972)

920 Cinereous Bunting (1474)

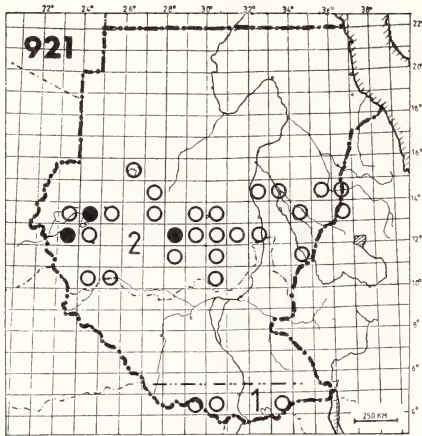
Emberiza cineracea semenowi

PM (9-10, 4-5) W?

uncommon

acacia bushland and gardens

Remarks: It is not clear if it winters in the Red Sea hills or only in Ethiopia.



921 Golden-breasted Bunting (1469)

Emberiza flaviventris

1) *E. f. kalaharica*

R? NBR

uncommon

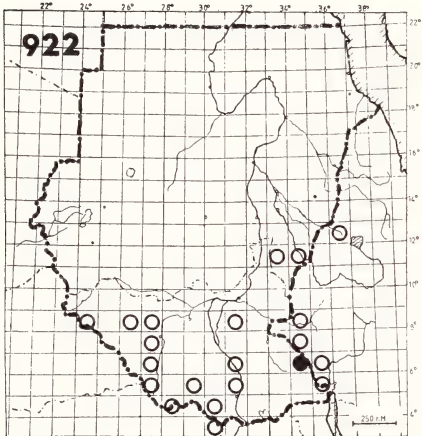
open wooded grassland

2) *E. f. flavigastra*

R? BR 7-9

fairly common

open bushed grassland



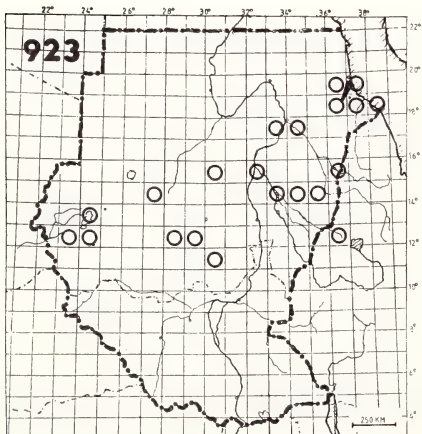
922 Brown-rumped Bunting (1471)

Emberiza forbesi (forbesi)

R BR 3

fairly common

open bushed and wooded grassland



923 Ortolan Bunting (1472)

Emberiza hortulana

PM (9-4) W

uncommon, but locally very common on migration

green bushes in semi-arid grassland



924 Somali Golden-breasted Bunting (1470)

Emberiza poliopleura

R? NBR (4, 12)

uncommon

arid bushed acacia grassland

Remarks: Only recorded by Cave & Macdonald (1955) and G. Nikolaus

925 House Bunting (1477)

Emberiza striolata

1) *E. s. striolata*

R LM NBR

seasonally very common

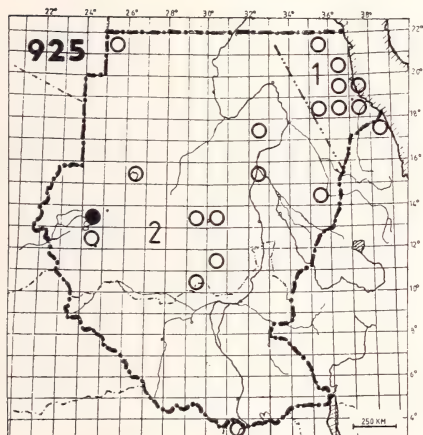
arid stony bush country

2) *E. s. saturator*

R LM BR 10, 11

fairly common but widely distributed

arid stony bush country



926 Cinnamon-breasted Rock Bunting (1476)

Emberiza tahapisi

1) *E. t. tahapisi*

R LM? NBR

fairly common

rocky hills with bushed grassland

2) *E. t. septemstriata*

R LM? NBR

fairly common

rocky hills with bushed grassland

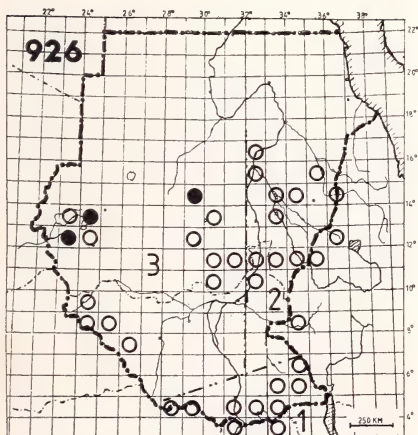
3) *E. t. goslingi*

R LM BR 1, 11-12

locally common

rocky hills with bushed grassland

Remarks: All three subspecies integrate in Sudan



927 Linnet

no map

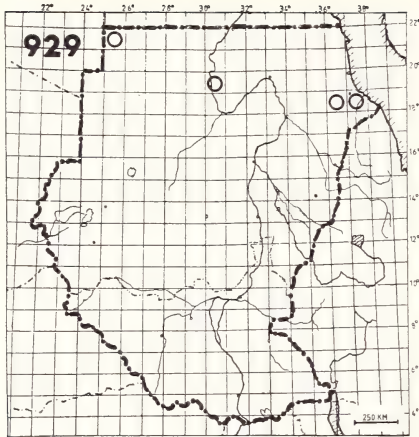
Acanthis cannabina cannabina

PM (9, 2, 3)

vagrant?, uncommon

dry acacia grassland

Remarks: Only recorded in 1964 at Wadi Halfa 21/31 and in November 1969 at Khartoum 15/32 (Mathiasson 1972)

**928 Oriole Finch (1463)**

no map

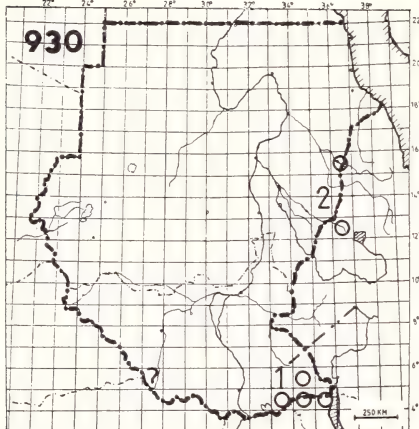
Linurgus olivaceus elgonensis

R BR 1, 2, 11

common

forest and forest clearings above 1800 m

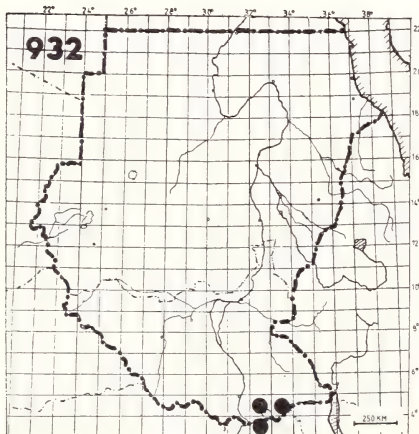
Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32

**929 Trumpeter Bullfinch (1446)***Rhodopechys githaginea githaginea*

LM? PM? (4, 7-11) NBR (4)

seasonally common

low desert vegetation

**930 Yellow-rumped Seed-eater (1459)**1) *Serinus atrogularis reichenowi*

R? NBR

uncommon

dry acacia grassland

Remarks: *S. xanthopygius* is expected in Sudan in similar habitat (2).**931 Yellow-crowned Canary (1454)no map***Serinus canicollis flavivertex*

R BR 11

uncommon

Podocarpus highland forest above 1800 m

Remarks: Only recorded from Imatong Mts. 3/32, 4/32 (Nikolaus 1979)



African Citril

932 (Grey-faced) African Citril (1464)*Serinus citrinelloides citrinelloides*

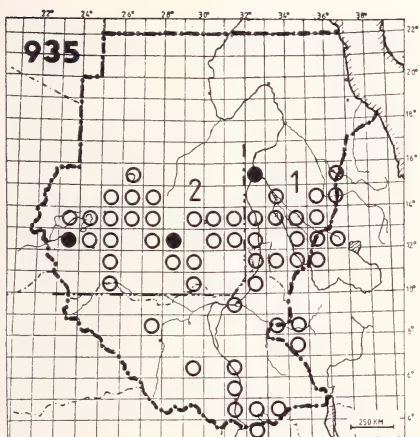
R BR 1-3, 10-12



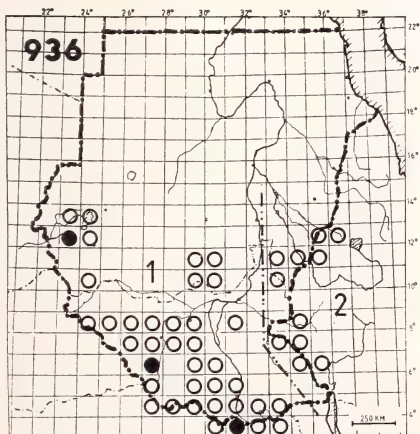
very common
cultivations, forest clearings and secondary
growth mainly up to 2400 m
Remarks: Some birds move to lower alti-
tude in the rainy season

933 White-bellied Canary (1449) no map
Serinus dorostriatus maculicollis
R? NBR

uncommon to rare
dry acacia grassland
Remarks: Only recorded from Nathoporo-
puth Hills 4/33, 4/34 (Macdonald & Cave
1948)



934 Streaky-headed Seed-eater (1456)
Serinus gularis elgonensis
R? LM (11-3) NBR
uncommon
dry woodland



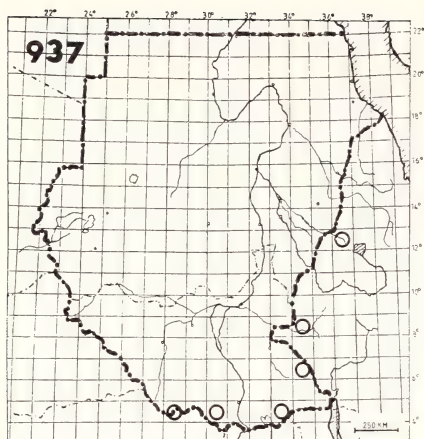
935 White-rumped Seed-eater (1458)
Serinus leucopygius

1) *S. l. leucopygius*
R LM? BR 9, 10
fairly common but local
wooded bush and grassland near water
Remarks: Extending its range with irri-
gation schemes

2) *S. l. riggenbachi*
R LM BR 9
fairly common but local
wooded bush and grassland near water

936 Yellow-fronted Canary (1448)
Serinus mozambicus

1) *S. m. barbatus*
R? LM BR 9
common
bushy wooded grassland
2) *S. m. grotei*
R? LM NBR
common
bushy wooded grassland



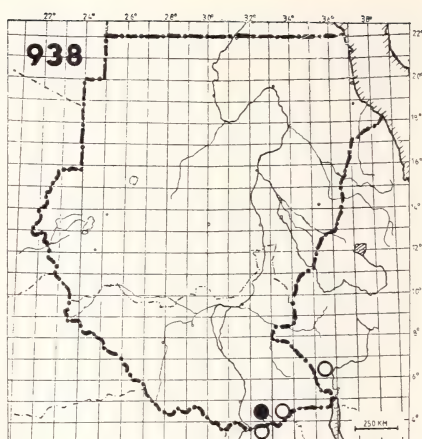
937 Stripe-breasted Seed-eater (1456)

Serinus reichardi striatipectus

R? LM (11-5) NBR

uncommon

open woodland



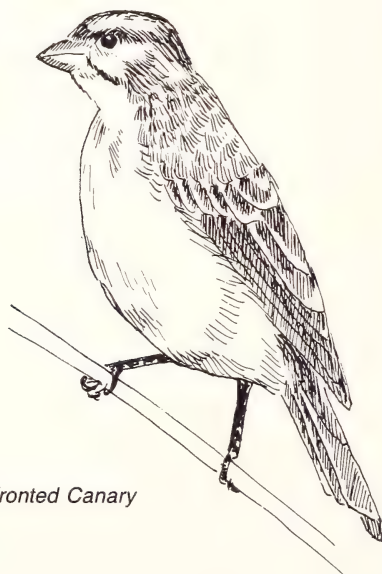
938 Streaky Seed-eater (1461)

Serinus striolatus striolatus

R BR 1

very common

cultivations, forest edges and secondary scrub above 1800 m



Yellow-fronted Canary

Gazetteer

| | latitude | longitude | altitude | | latitude | longitude | altitude |
|--------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Aba | 3.55 | 30.12 | | Bongo | 7.00 | 27.00 | |
| Abri | 20.47 | 30.19 | | Bor | 6.13 | 31.33 | 420 m |
| Abri | 11.40 | 30.28 | | Boro River | 8.27 | 24.47 | ca. 800 m |
| Abu Kiko | 6.58 | 31.01 | | Boro River, 25 km north | 8.35 | 24.42 | ca. 900 m |
| Abu Satta Hills | 6.10 | 27.45 | 6600 m | Boya Hills | 4.43 | 33.12 | 1070 m |
| Abwong | 9.07 | 32.12 | | Bringi's | 7.52 | 27.42 | |
| Abyad Lake | 10.17 | 29.59 | | Buram | 10.48 | 25.08 | |
| Achmed Aga, Jebel | 11.01 | 32.40 | | Busseri | 7.32 | 27.58 | |
| Acholi Hills | 4.05 | 32.35 | 2000 m | Butana Plains | ca. 15.30 | 34.30 | |
| Adok | 8.10 | 30.28 | | Buval | 7.47 | 27.50 | |
| Agadi | 11.48 | 34.05 | | Chak-Chak | 8.40 | 26.54 | |
| Agaro | 3.52 | 32.58 | | Chukudum | 4.14 | 33.27 | |
| Agwok | 7.52 | 28.20 | | Daein, Ed | 11.28 | 26.08 | |
| Ajak | 7.02 | 30.32 | | Damazini, Ed | 11.48 | 34.20 | |
| Akanda | 7.22 | 27.47 | | Damer, Ed | 17.40 | 33.58 | 350 m |
| Akobo | 7.45 | 32.59 | | Dana, Mt. | 8.50 | 24.20 | 1173 m |
| Aloma Plateau | ca. 3.45 | 30.45 | 1200 m | Dega Post | 9.12 | 33.58 | |
| Alyab Dinka | 6.05 | 31.20 | | Deim Bashir | 8.32 | 28.17 | |
| Amadi | 5.30 | 30.22 | | Deim Zubeir | 7.43 | 26.12 | |
| Ambukol | 18.35 | 31.50 | | Delami | 11.50 | 30.28 | |
| Amien | 8.22 | 29.08 | | Delgo | 20.07 | 30.33 | |
| Anye, Lake | 6.27 | 30.35 | | Deri-Koalib | 11.40 | 30.28 | |
| Aqiq | 18.14 | 38.09 | | Didinga Mts. | 4.25 | 33.30 | 1500 m |
| Arba'at, Khor | 18.42 | 37.16 | 100 m | Dilling | 12.02 | 29.49 | 790 m |
| Argo | 19.31 | 30.22 | | Dinder (N. Park) | ca. 12.30 | 35.20 | |
| Arian, El | 15.50 | 36.08 | | Dinder River | ca. 13.00 | 34.30 | |
| Ashat, Khor | 18.42 | 37.16 | | Dinder Station | 13.20 | 34.05 | |
| Aswa River Bridge | 3.42 | 30.01 | | Diofo River | 9.03 | 24.30 | ca. 800 m |
| Atbara | 17.45 | 34.00 | 346 m | Doleib (Butler) | 7.55 | 28.29 | |
| Atbara River | ca. 15.00 | 36.00 | | Doleib Hills, Mission | 9.25 | 31.40 | 380 m |
| Atopoporopos Hills see Natopoporopos Hills | | | | Dona, Um-Koalib | 11.40 | 30.28 | |
| Atrun, El (oasis) | 18.10 | 26.30 | | Dongola | 19.20 | 30.29 | |
| Atwoth | 6.34 | 30.08 | | Dongotona Mts. | 4.10 | 33.07 | 2623 m |
| Aulia, Jebel (dam) | 15.15 | 32.28 | | Dueim, Ed | 13.58 | 32.18 | |
| Aweil | 8.45 | 27.24 | | Dufile | 3.35 | 31.55 | |
| Ayod | 8.08 | 28.22 | | Dugdug | 8.03 | 28.33 | |
| Aza Forest | 4.42 | 29.50 | 700 m | Duk Fadiak | 7.45 | 31.25 | |
| Babanusu | 11.20 | 27.50 | | Duk Faiwil | 7.32 | 31.28 | |
| Babira | 2.32 | 31.37 | | Elba, Jebel | 22.10 | 36.20 | 1000 m |
| Badr, Umm | 14.14 | 27.58 | | Emogadung, Jebel | 4.10 | 33.07 | 2623 m |
| Baginzi, Mt. | 4.28 | 29.01 | 1067 m | Erkowit | 18.46 | 37.06 | 1595 m |
| Bahr el Arab | ca. 10.00 | 27.00 | 162 m | Ero | 4.13 | 33.48 | |
| Banda, Wad | 13.05 | 27.58 | | Ezo | 5.05 | 27.27 | |
| Bao (Ingenessa Hills) | 11.22 | 34.06 | | Fadibeck (Uganda) | 3.31 | 32.22 | |
| Bara | 13.43 | 30.22 | | Fangak | 9.03 | 30.54 | |
| Baraka, Khor | 18.03 | 37.30 | 100 m | Fao, Jebel | 14.08 | 34.18 | 800 m |
| Bare River | ca. 8.30 | 33.30 | | Fashoda = Kodok | 9.53 | 32.07 | |
| Bendere | 4.49 | 27.44 | | Fathaj | 8.00 | 31.55 | |
| Bengengai | 4.49 | 27.43 | | Fatima, Abu | 19.40 | 30.24 | |
| Berber | 18.01 | 33.59 | 345 m | Fazugli | 11.20 | 34.40 | |
| Bergeig | 19.33 | 30.25 | | Fifi, El | 10.04 | 25.00 | |
| Bir el-Girud | 8.07 | 28.38 | | Gabra, Abu | 11.03 | 26.52 | |
| Bolanda, Mt. | 7.40 | 25.30 | 1000 m | Gadaref | 14.02 | 35.23 | 700 m |
| Boma Hills | 6.10 | 34.30 | 1500 m | Gadein | 8.12 | 28.49 | |
| Bongo | 4.38 | 31.23 | 600 m | Gadir, Abd. el | 10.50 | 31.08 | |

| | latitude | longitude | altitude | | latitude | longitude | altitude |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|----------|-----------|------------|
| Galabat | 12.58 | 36.08 | 765 m | Kajiko South | 3.40 | 30.35 | 1000 m |
| Galegu (Dinder Park) | 12.35 | 35.03 | | Kajo Kaji | 3.52 | 31.40 | |
| Gambela (Ethiopia) | 8.15 | 34.35 | | Kaka | 10.35 | 32.10 | |
| Gameiza (Butler) | 8.16 | 28.50 | | Kapoeta | 4.45 | 33.35 | |
| Geigar | 11.58 | 32.45 | | Karima | 18.35 | 31.50 | 254 m |
| Gash, River | 15.50 | 36.20 | | Kasangor, Jebel | 5.45 | 31.07 | 1063 m |
| Gebeit | 18.58 | 36.52 | ca. 900 m | Kassala | 15.27 | 36.23 | 530 m |
| Gebeit (goldmine) | 21.05 | 36.18 | ca. 500 m | Katire | 4.02 | 32.47 | 1000 m |
| Geili (Khor) | 16.02 | 32.30 | | Kator Mission (= Wau) | 7.43 | 27.58 | |
| Gemeiza | 6.56 | 30.38 | | Kawa Jena | 7.30 | 28.17 | |
| Gemmeiza | 5.41 | 31.48 | | Keilak, Lake | 10.53 | 29.21 | ca. 400 m |
| Gendetto | 16.35 | 33.15 | | Kenya/Sudan border | 4.32 | 34.14 | |
| Geneina, El | 13.28 | 22.25 | 800 m | Kenisa | 7.50 | 31.07 | |
| Ghaddar | 18.17 | 30.42 | | Kerma en Nuzi | 19.37 | 30.24 | |
| Gilo/Itibol | 4.00 | 31.51 | 1900 m | Khandak, El | 18.36 | 30.34 | |
| Gitti, Khor | 7.52 | 27.45 | | Khartoum | 15.35 | 32.30 | 380 m |
| Gogrial | 8.32 | 28.05 | | Khashm el Girba | 14.55 | 35.55 | 458 m |
| Gondokoro | 4.47 | 31.48 | | Khuwei | 13.05 | 29.14 | |
| Gubeiha, Abu | 11.25 | 31.12 | | Kidepo | 3.50 | 33.45 | |
| Gumbiri, Mt. | 4.17 | 30.56 | 1708 m | Kigille Post | 8.41 | 34.02 | |
| Hag, Arab | 18.22 | 30.42 | | Kipia | 3.56 | 32.57 | 2600 m |
| Halaib | 22.20 | 36.40 | | Kiri | 3.47 | 35.12 | |
| Halfa, New | 15.20 | 35.35 | | Kiri (Emin Pascha) | 4.18 | 31.40 | |
| Halfa, Wadi | 21.55 | 31.20 | | Kitibol = Itibol | | | |
| Hamet, Abu | 19.30 | 33.25 | 313 m | Kinyeti, Mt. | 3.55 | 32.55 | 3180 m |
| Hamoyet, Khor | 17.50 | 38.05 | | Koalib | 11.40 | 30.25 | |
| Hamoyet, Jebel | 17.35 | 38.00 | 2780 m | Kodok | 9.53 | 32.07 | |
| Hamrat el Wuz | 14.58 | 30.07 | | Kojali | 6.10 | 27.47 | |
| Hamrat esh Sheik | 14.35 | 27.58 | | Kombo | 5.22 | 34.18 | |
| Haraza, Jebel | 15.05 | 30.25 | 1127 m | Kongor | 7.10 | 31.20 | |
| Hasaheisa | 14.45 | 33.17 | | Kormi IIs. | 18.30 | 30.40 | |
| Hashim, Abu | 13.07 | 34.18 | | Korobe, Mt. | 3.97 | 30.52 | 1591 m |
| Hawata, El | 13.22 | 34.38 | | Korti | 18.07 | 31.31 | 254 m |
| Haya | 18.20 | 36.22 | 640 m | Kosti | 13.10 | 32.42 | 380 m |
| Hofrat en Nahas | 9.45 | 24.20 | | Kuanga's | 7.56 | 27.36 | |
| Hosh | 14.05 | 33.29 | | Kudi | 19.20 | 30.26 | |
| Ibba | 4.50 | 29.05 | | Kudurma | 4.45 | 29.35 | |
| Ikoto | 4.04 | 33.05 | | Kulme | 12.35 | 23.31 | |
| Ilemi Triangle | ca. 4.35 | 35.00 | 500 m | Kurmuk | 10.32 | 34.16 | |
| Imatong Mts. | 3.55 | 32.55 | 3187 m | Kurra | 13.16 | 24.30 | |
| Ingenessa Hills | ca. 11.25 | 34.05 | | Kutum | 14.12 | 24.41 | |
| Isoke | 4.15 | 32.02 | | Laboni Forest | 3.48 | 32.46 | 1200 m |
| Issore | 3.55 | 32.47 | 1400 m | Labore | 3.55 | 31.51 | |
| Itibol see Gilo/Itibol | | | | Lado | 5.06 | 31.30 | 500 m |
| Iwatoka | 3.45 | 30.38 | 1000 m | Laljo | 4.20 | 31.02 | |
| Jebelein, El | 12.32 | 32.48 | | Lebab | 19.00 | 30.28 | |
| Jikaw | 8.22 | 33.45 | | Letti Basin | 18.22 | 30.47 | |
| Jongolei | 6.50 | 31.15 | | Li Rangu | 4.45 | 28.22 | |
| Juba | 4.52 | 31.30 | 450 m | Liria, Jebel | 4.37 | 32.03 | 1253 m |
| Jubo see Source Jubo | | | | Loelli | 5.03 | 34.34 | |
| Kadero, Jebel | 12.10 | 30.15 | | Loka | 4.07 | 33.50 | |
| Kadugli | 11.01 | 29.38 | | Lokorawa Valley | 5.16 | 34.35 | 500 m |
| Kafia Kingi | 9.16 | 24.23 | 600 m | Lokuja, Khor | 5.17 | 34.00 | |
| Kagelu | 4.03 | 30.37 | | Lolimi | 4.35 | 33.59 | |
| Kaia River | 4.20 | 31.30 | 500 m | Lomenatum, Mt. | 4.50 | 35.30 | 1800 m |
| Kaiserin Hills | 4.45 | 35.12 | 1372 m | Lomoling | 3.58 | 33.03 | |
| Kajiko North | 3.47 | 30.35 | 1000 m | Lomoriti | 3.54 | 32.43 | ca. 1300 m |

| | latitude | longitude | altitude | | latitude | longitude | altitude |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Loryok | 4.32 | 33.33 | | Nyamyell | 9.08 | 26.58 | |
| Lotti Forest | 4.03 | 32.32 | 1250 m | Nzara | 4.38 | 28.15 | |
| Lul | 9.50 | 31.55 | | Obbo | 4.08 | 32.23 | |
| Mabru, Khor | 4.33 | 29.11 | | Obeid, El | 13.12 | 30.15 | 570 m |
| Madol/River Lol | 9.03 | 27.45 | | Odaiya, El | 12.04 | 28.16 | |
| Madol | 8.33 | 28.35 | | Ofio's | 8.29 | 27.01 | |
| Madol (Butler) | 8.22 | 29.04 | | Okaru | 3.41 | 32.10 | 1000 m |
| Magoth | 5.08 | 33.45 | | Okkela (= Wakkela) | 4.43 | 32.28 | |
| Maiurno (Sennar) | 13.28 | 33.47 | | Omdurman | 15.36 | 32.28 | |
| Makwak | 7.47 | 28.08 | | Opari | 3.54 | 32.03 | |
| Malakal | 9.30 | 31.40 | 386 m | Pibor Post | 6.47 | 33.07 | |
| Maleit, Lake | 7.55 | 28.35 | | Port Sudan | 19.37 | 37.12 | 10 m |
| Malek | 8.50 | 28.01 | | Radom | 9.50 | 24.53 | 480 m |
| Malha Crater (Jebel Meidob) | 15.09 | 26.10 | | Raffili | 6.57 | 27.58 | |
| Managil | 14.15 | 32.59 | | Raga | 8.27 | 25.40 | |
| Maridi | 4.55 | 29.28 | | Rahad, Er | 12.45 | 30.42 | 500 m |
| Marlek | 6.07 | 31.37 | | Rahad, River | ca. 13.30 | 34.30 | |
| Marra, Jebel | 13.00 | 24.25 | | Ras Amer, Lake | 12.35 | 35.07 | |
| Maryal | 9.05 | 26.50 | | Rashad | 11.51 | 31.04 | |
| Mayik | 8.21 | 28.59 | | Rejaf | 4.47 | 31.36 | |
| Mazrub, Wells | 13.54 | 29.18 | | Renk | 11.45 | 32.47 | |
| Medani, Wad | 14.23 | 33.32 | | Riki River | 8.95 | 24.35 | ca. 1000 m |
| Meidob Hills | ca. 15.20 | 26.30 | | Rimo | 4.14 | 30.34 | |
| Mellit | 14.08 | 25.37 | ca. 900 m | Rizeigat plains | 10.45 | 26.30 | |
| Melut | 10.25 | 32.15 | | Roseires | 11.50 | 34.24 | 460 m |
| Menyah | 8.19 | 28.54 | | Roseires (dam) | 11.40 | 34.25 | |
| Menzou | 4.00 | 31.27 | | Rudolf, Lake see Turkana, Lake | | | |
| Merowe | 18.30 | 31.47 | | Rumbek | 6.48 | 29.40 | |
| Meshra er Reque | 8.25 | 29.15 | | Safaha (Bahr el Arab) | 9.50 | 26.50 | |
| Meshra Zeraf | 9.23 | 29.15 | | Sakure | 4.25 | 28.15 | |
| Metema | 12.58 | 36.10 | 765 m | Salaa, Abu | 9.48 | 26.45 | 480 m |
| Minkamman | 6.05 | 31.30 | | Sanganeb (Lighthouse) | 19.43 | 37.26 | |
| Mitmira | 11.45 | 30.45 | | Sennar | 13.30 | 33.37 | 425 m |
| Mongalla | 5.10 | 31.47 | | Shabasha | 14.10 | 32.10 | |
| Moya, Jebel | 13.29 | 33.21 | | Shaddar | 18.17 | 30.42 | |
| Moyen | 7.48 | 28.17 | | Shambe | 7.05 | 30.45 | |
| Muggi | 4.19 | 31.38 | | Shedida, Um | 14.20 | 32.45 | |
| Mugland, El | 11.02 | 27.45 | | Shegira, Umm | 15.32 | 32.30 | 380 m |
| Muhammed Qol | 20.53 | 37.07 | | Sheik Zaid | 7.59 | 27.36 | |
| Mundri | 5.24 | 30.15 | | Shendi | 16.35 | 33.25 | |
| Muru | 6.34 | 29.16 | | Sherefa Isl. | 19.05 | 30.28 | |
| Naama, Abu | 12.42 | 34.08 | | Shereik | 18.45 | 33.31 | 328 m |
| Nagishot | 4.15 | 33.35 | 1900 m | Sherkeila | 12.47 | 31.25 | 445 m |
| Nahud, En | 12.42 | 28.26 | ca. 600 m | Sibdu (Bahr el Arab) | 10.58 | 26.20 | 500 m |
| Nasir | 8.37 | 33.03 | | Simsimia | 5.35 | 31.20 | |
| Nathilani | 11.20 | 33.40 | 1600 m | Singa | 13.07 | 33.56 | 430 m |
| Natoporoputh Hills | 4.52 | 34.00 | | Sinkat | 18.50 | 36.52 | ca. 850 m |
| New Halfa | 15.20 | 35.35 | | Sobat River | ca. 9.00 | 32.30 | |
| Ngangala | 4.42 | 31.55 | | Soderi | 14.24 | 29.06 | 500 m |
| Ngolima Road | 7.35 | 27.55 | | Sorouge, Abu | 13.45 | 27.50 | ca. 800 m |
| Nibor, Lake | 6.52 | 30.15 | | Source Jubo | 5.22 | 27.15 | |
| Nimule | 3.36 | 32.02 | | Suakin | 19.05 | 37.20 | |
| No, Lake | 9.23 | 30.25 | | Suakin, 10 kms. | 19.00 | 37.23 | |
| Nuba Mts. | ca. 11.00 | 30.00 | | Suki | 13.20 | 33.55 | |
| Nubia (desert) | ca. 21.00 | 30.00 | | Sunt Forest | 15.35 | 32.30 | 380 m |
| Numatina River | 7.05 | 27.35 | | Talanga Forest | 4.01 | 32.43 | 950 m |
| Nyala | 12.03 | 24.53 | | Tali Post | 5.53 | 30.46 | |

| | latitude | longitude | altitude | | latitude | longitude | altitude |
|------------------------------------|----------|-----------|----------|-----------------------|----------|-----------|-----------|
| Talodi | 10.35 | 30.25 | | Umm Badr | 14.14 | 27.58 | |
| Tagabo Hills | 14.40 | 25.56 | 1900 m | Umm Ruwaba | 12.55 | 31.10 | 445 m |
| Tambura | 5.35 | 27.27 | | Ungwatiri, Khor | 16.58 | 36.00 | 400 m |
| Tangazi | 19.07 | 30.43 | | Upper Talanga | 3.57 | 32.45 | 1800 m |
| Tapaisi Hills see Watha Peth Hills | | | | Uweinat, Jebel | 21.55 | 23.01 | 1908 m |
| Tapari River | 5.08 | 30.52 | | Village 23 (Rahad) | 14.10 | 33.55 | |
| Tarach Hills | 4.56 | 35.04 | 1071 m | Waat | 8.12 | 32.08 | |
| Tarangole | 4.28 | 32.48 | | Wad en Nail | 12.30 | 34.06 | |
| Tauficia | 9.28 | 31.40 | | Wadi Halfa | 21.55 | 31.20 | |
| Taweisha | 12.20 | 26.32 | | Wad Medani | 14.23 | 33.32 | |
| Tayiba | 12.02 | 32.47 | | Wakkela see Okkela | | | |
| Tendelti | 13.01 | 31.52 | | Wandi (Emin Pascha) | 4.34 | 30.27 | |
| Terakeka | 5.26 | 31.44 | | Watha Peth Hills | 5.20 | 35.25 | 1070 m |
| Thiet | 7.35 | 28.47 | | Wau | 7.43 | 27.58 | 430 m |
| Tindalo, Lake | 6.17 | 31.22 | | Wed Weil | 8.58 | 27.12 | |
| Todentang (Kenya) | 4.30 | 35.55 | | Wun Rog | 9.01 | 28.17 | |
| Tokar | 18.25 | 37.43 | | Wuz, Hamrat el | 14.59 | 30.07 | |
| Tombe | 5.25 | 31.22 | | Yabus, Khor | 10.30 | 34.30 | |
| Tonga | 9.28 | 31.03 | | Yambio | 4.34 | 28.25 | |
| Tonj | 7.17 | 28.45 | | Yei | 4.05 | 30.40 | |
| Torit | 4.25 | 32.35 | | Yirol | 6.33 | 30.30 | |
| Trinkitat | 18.42 | 37.45 | 5 m | Zabad, Abu | 12.22 | 29.13 | |
| Turkana, Lake | 4.30 | 35.55 | 375 m | Zakuri Forest (Zande) | 4.25 | 30.30 | |
| Tuti, Island | 15.35 | 32.30 | 350 m | Zamar, Hag | 19.23 | 30.27 | |
| Turra | 13.15 | 24.20 | | Zande | 4.30 | 28.30 | |
| Tura (Koenig) | 14.20 | 32.12 | | Zarlingei | 12.52 | 23.30 | |
| Ukanda see Akanda | | | | Zeidab | 17.25 | 33.52 | |
| Ukwar (Akobo River) | 6.45 | 34.30 | | Zeini River | 8.47 | 24.40 | ca. 950 m |
| Um Boshah | 13.30 | 30.35 | | Zeraf, Bahr el | 9.23 | 31.10 | |

Larger bird collections from the Sudan

⊗ Full data supplied by the Museum and included into the atlas

x Data available from the publications are included into the atlas

| Data included | Collector | Museum | Coll. locality | year | published |
|---------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|---------|------------------|
| x | O. Antinori | Turin (Italy) | North Sudan, Blue Nile | 1859—61 | Hartmann 1865—67 |
| x | A. Berger | Dresden (G.D.R.) Berlin (G.D.R.) Bonn (F.R.G.) | Lado | 1909 | Berger 1911 |
| x | F. Bohndorff | B. M., Tring (UK) | Bahr el Ghazal | 1880 | Sharpe 1884 |
| x | W. W. Bowen | B. M., Tring (UK) | North Sudan | 1922—24 | Bowen 1926, 1931 |
| x | A. E. Brehm | New York (USA) | North Sudan, Blue Nile | 1847—50 | Brehm 1856—58 |
| ⊗ | W. L. Brown (Beach African Expedition) | Washington, D.C. (USA) (Smithsonian Institution) | Sudan | 1928 | — |

| Data included | Collector | Museum | Coll. locality | year | published |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| x | A. L. Butler | B. M., Tring (UK) | Sudan | 1901—15 | Sclater & Mackworth-Praed 1918—20 Bowen 1926, 1931 Butler 1905, 1908, 1909 |
| x | F. O. Cave J. D. Macdonald | B. M., Tring (UK) Kht. Mus. (Sudan) | mainly South Sudan | 1933—50 | Cave 1938, 1946 Macdonald & Cave 1948 |
| x | A. Chapman H. Lynes W. P. Lowe | B. M., Tring (UK) Kht. Mus. (Sudan) | Port Sudan Lake No Khartoum | 1913—14 | Sclater & Mackworth-Praed 1918—20 Bowen 1926, 1931 |
| x | C. Christy | B. M., Tring (UK) Kht. Mus. (Sudan) | Yei-Tambura | 1916 | Sclater & Mackworth-Praed 1918—20 Bowen 1926, 1931 |
| x | A. J. Cholmley Mr. Bent | B. M. (?), Tring (UK) | Red Sea | 1895—96 | Cholmley 1897 |
| x | A. Donaldson-Smith | B. M., Tring (UK) | South-east Sudan | 1899 | Sharpe 1901 |
| | P. de Vilmorin | ? | Khartoum-Juba | 1906 | |
| x | Emin Pasha (E. Schnitzler) | Bremen (F.R.G.) B. M., Tring (UK) Wien (Austria) | Equator Prov. | 1878—80 | Hartlaub 1881, 1882 Shelley 1888 Pelzeln 1881, 1882 |
| x | S. S. Flower | Cairo (Egypt) | North Sudan | 1920/21 | Nicoll 1922 |
| x | R. Hartmann | Berlin (?) (G.D.R.) | North-east Sudan | 1860 | Hartmann 1863—64 |
| x | R. M. C. D. Hawker | B. M., Tring (UK) | White Nile | 1901 | Ogilvie-Grant 1902 |
| | Prof. Hedenborg | Sweden | Sennar, Kordofan | 1835—39 | Sundevall 1850 |
| | F. W. Hemprich C. C. Ehrenberg | Berlin (?) (G.D.R.) | North Sudan | 1820—26 | Hemprich & Ehrenberg 1828 |
| | M. T. Heuglin | Stuttgart (F.R.G.) | Sudan | 1850—65 | Heuglin 1869—71 |
| ⊗ | H. Hoogstraal | Chicago (USA) | Torit Distr. Malakal Kassala | 1950 1961 1972 | — — — |
| | A. Jägerskiöld | Sweden | White Nile | 1901 | Jägerskiöld 1904 |
| ⊗ | F. P. Jensen | Copenhagen (Danmark) | Imatong Mountains | 1980 | — |
| ⊗ | H. H. King | Philadelphia (USA) | Zeidab, Wad Medani, Kordofan, Red Sea | 1929—30 | — |
| x | | Kht. Mus. (Sudan) | Dongola | 1920—22 | Bowen 1926, 1931 |
| x | A. Koenig | Bonn (F.R.G.) | Nile, White Nile | 1910, 1913 | Koenig 1911, 1926 |

| Data included | Collector | Museum | Coll. locality | year | published |
|---------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| x | H. Lynes C. McConnel W. P. Lowe | B. M., Tring (UK) | Kordofan, Darfur, Jebel Marra | 1920—21 | Lynes 1924—25 |
| x | P. Z. Mackenzie | Kht. Mus. (Sudan) | Lake Um Badr | 1955 | Mackenzie |
| x | W. N. Macmillan (P. Zaphiro) | B. M., Tring (UK) | White Nile, Sobat River | 1904 | Ogilvie-Grant 1907 |
| x | J. F. Madarasz | Budapest (Hungary) (lost in war) | Blue Nile, Dinder | 1911—12 | Madarasz |
| ⊗ | J. F. Madden | Philadelphia (USA) | S. Darfur | 1931—32 | Madden 1934, 1935 |
| ⊗ | E. A. Mearns | Carnegie Mus., Pittsburgh (USA) Washington D.C. USA | White Nile | 1910 | — |
| | O. Neumann | -?- | Akobo/Sobat River | 1901 | J. Orn. 1904—06 |
| ⊗ ⊗ | G. Nikolaus | Bonn (F.R.G.) Stuttgart (F.R.G.) | all Sudan | 1977—84 | v. d. Elzen & König 1983 |
| ⊗ | H. S. Osler | Ontario (Canada) | White Nile | 1924 | — |
| x | J. Petherick | -?- | Kordofan | 1848 | Solly 1850 |
| x | J. C. Phillips G. M. Allen | Cambridge, Mass. (USA) | Blue Nile - Dinder | 1912—13 | Phillips 1913 |
| ⊗ | Rivoli Collection | Philadelphia (USA) | Sennar, Fazougli | ? | — |
| ⊗ | H. R. Roberts | Philadelphia (USA) | Kosti | 1929—30 | — |
| x | N. C. Rothschild A. F. R. Wollaston | New York (USA) | Shendi | 1901 | Rothschild & Wollaston 1902 |
| x | E. Rüppell | Frankfurt (F.R.G.) | North Sudan | 1822—25 | Hartert 1891 |
| x | M. Sassi | Wien (Austria) | Khartoum-Juba | 1904 | Sassi 1906 |
| | R. Staples-Browne | -?- | Khartoum-Juba | 1911 | — |
| x | M. A. Traylor | Chicago (USA) | Imatong Mts., Bengengai | 1978 | Traylor & Archer 1982 |
| x | R. Vierthaler | -?- | N. Sudan | 1850—51 | Baldamus 1855—57 |
| x | F. Werner | Wien (Austria) | Kordofan | 1914 | Wettstein 1917 |
| x | H. F. Witherby | B. M., Tring (UK) | White Nile | 1900 | Witherby 1917 |
| ⊗ | J. G. Williams (Machri's Expedition) | Los Angeles (USA) | Ilemi Triangle | 1953 | — |
| ⊗ | H. M. Woodman | Philadelphia (USA) Kht. Mus. (Sudan) | Li Rangu - Yambio Sennar District | 1931 1930—31 | Woodman 1936, 1938 Bowen 1932 |

LITERATURE

- Anderson, A.B. (1949): Marabou nesting colonies of the Southern Sudan. — Sud. Not. Rec. 30: 114—118.
- Anonymus (1918): Natural History notes. I. Some nesting habits of birds in the Sudan. — Sud. Not. Rec. 1: 161.
- Ash, J.S. (1980): The Lesser Golden Plover *Pluvialis dominica* in the northeast Africa and the Red Sea. — Scopus 4: 64—66.
- (1981): Bird ringing results and ringed bird recoveries in Ethiopia. — Scopus 5: 85—101.
- Baldamus, E. (1855—1857): Ornithologische Beobachtungen, aus Dr. Richard Vierthalers Tagebuche einer Reise durch Ägypten, Nubien, Dongola und Sennar. — Naumannia 5: 371—380, 467—479; 6: 68—76; 7: 103—112.
- Beckinsale, F. (1920): Ostriches in the northern Sudan. — Sud. Not. Rec. 3: 303.
- Berger, A. (1911): Liste der auf meiner mit Major Roth und K. v. Donner unternommenen Expedition gesammelten Vogelbälge. — J. Orn. 59: 508—521.
- Berlioz, J.M.J. (1922): Etude de la collection d'oiseaux rapportée par la mission du Bourg-de-bóras de l'Afrique tropicale (1902—1903). — Bull. Mus. Hist. Nat., Paris 28: 259—266, 342—348, 394—398.
- Blake, F.W. (1949): Breeding of Temminck's Courser. — Sud. Not. Rec. 30: 140.
- Bowen, W.W. (1925—28): The game birds and waterfowl of the Sudan. — Sud. Not. Rec. 8: 85—95 (Bustards); 9: 107—124 (Francolins); 11: 69—82 (Sandgrouse).
- (1926): Nesting habits of the Bustard. — Sud. Not. Rec. 9: 88—90.
- (1926): The Swallow-tailed Kite. — Sud. Not. Rec. 9: 86—87.
- (1926, 1931): Catalogue of Sudan Birds. Khartoum, Sudan Government Museum, 2 parts.
- (1929): An ornithological puzzle. — Sud. Not. Rec. 12: 106—108.
- (1932): On a small collection of birds from the southern Bahr el Ghazal Province, Sudan. — Ibis 13: 597—605.
- Bowers, J.B. (1939): The waterbirds in the Sudan. — Sud. Not. Rec. 22: 239—249.
- Brehm, A.E. (1856): Blätter aus meinem ornithologischen Tagebuch. I. Reise von Kairo nach Char-toum. — J. Orn. 24: 328—335, 395—413.
- (1857, 1858): Blätter aus meinem ornithologischen Tagebuch. III. Zweite Reise in die Urwälder des blauen Flusses. — J. Orn. 25: 76—93, 214—222, 377—384; 26: 325—330, 400—410, 467—476.
- Britton, P. (1971): On the apparent movements of *Cossypha natalensis*. — Bull. Brit. Orn. Cl. 91: 137—144.
- (1980): Birds of East Africa (Editor). Nairobi, EANH.S.
- Brown, L.H., E.K. Urban & K. Newman (1982): The Birds of Africa, Vol. I. London, Academic Press.
- Bub, H., & H. Oelke (1981): Zur Geschichte der Vogelmarkierungen bis zu den Anfängen der wissenschaftlichen Vogelberingung. — J. Orn. 122: 341—357.
- Bundy, G. (1976): The Birds of Libya. — BOU-Checklist No. 1. London.
- Butler, A.L. (1905): A contribution to the Ornithology of the Egyptian Soudan. — Ibis 8: 301—401.
- (1907): On the Red-tailed Bush-Lark *Mirafra erythroptgia* Strickl. — Ibis 9: 467.
- (1908): A second contribution to the Ornithology of the Egyptian Soudan. — Ibis 9: 205—263.
- (1909): On Birds collected by Cpt. E. P. Blencowe in the Bahr-el-Ghazal Province. — Ibis 9: 71—90.
- (1909): Contribution to the Ornithology of the Egyptian Soudan No. IV on birds observed on the Red Sea coast in May 1908. — Ibis 9: 389—405.
- Cattam, R. (1922): A note on the Peregrine Falcon in Khartoum. — Sud. Not. Rec. 5: 52.
- Cave Bey, F. (1938): A Note on Birds not previously recorded from the Southern Sudan. — Sud. Not. Rec. 21: 167—188.
- (1939): A further list of new records of birds for the Southern Sudan. — Sud. Not. Rec. 22: 159—162.
- (1946): Some interesting birds from the Southern Sudan. — Sud. Not. Rec. 26: 225—228.
- (1974): Notes on Birds from the Southern Sudan. — Bull. Brit. Orn. Cl. 94: 116—118.

- Cave, F.O., & J.D. Macdonald (1955): Birds of the Sudan. Edinburgh, Oliver & Boyd.
- Chapin, J.P. (1930, 1939, 1953): The Birds of the Belgian Congo, Vol. 1—4. — Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 65, 75, 75a, 75b.
- Cholmley, A.J. (1897): Notes on the Birds of the Western Coast of the Red Sea. — Ibis 7: 196—209.
- Christensen, N.H. (1960): Ornithologiske iagttagelser ved Atbara, Nord-Sudan. — Dansk Orn. For. Tidsskr. 52: 144—161.
- Clancey, P.A. (1975): On the species limits of *Acrocephalus baeticatus* (Viellot) of Ethiopian Africa. — Arnoldia 7, No. 20: 1—14.
- Cottom, R. (1922): A Note on the Peregrine Falcon in Khartoum. — Sud. Not. Rec. 5: 52.
- Cunningham-van Sommeren, R.G., & H. Schifter (1981): New races of montane birds from Kenya and southern Sudan. — Bull. Brit. Orn. Cl. 101: 347—354, 355—363.
- Curry-Lindahl, K. (1981): Bird migration in Africa, Vol. 1 + 2. London: Academic Press.
- Dementiev, G.P., N.A. Gladkov et al. (1966—68): Birds of the Soviet Union. — Vol. 1—6. Israel Translation, Jerusalem.
- Dowsett, R.J. (1972): The River Warbler *Locustella fluviatilis* in Africa. — Zambia Mus. 3: 69—79.
- (1971): The Lesser Grey Shrike *Lanius minor* in Africa. — Ostrich 42: 259—270.
- (1977): The distribution of some falcons and plovers in East Africa. — Scopus 1: 73—78.
- Dowsett-Lemaire, F. (1979): The imitative range of the song of the Marsh Warbler *Acrocephalus palustris* with special reference to imitations of African birds. — Ibis 121: 453—468.
- Emin Pascha (1892): Europäische Vögel in Afrika (Aequatorial Provinz). — Zool. Jahrb. Abt. Systematik, 6: 145—151.
- Elliot, C.C.H. (1972): An Ornithological Survey of the Kiepo Nat. Park in North Uganda. — J. EANH Soc. Nat. Mus. 28, No. 129.
- Elzen, R.v.d., & C. König (1983): Vögel des (Süd-)Sudan: taxonomische und tiergeographische Bemerkungen. — Bonn. zool. Beitr. 34: 149—196.
- Erard, C. (1974): The problem of the Boran Cisticola. — Bull. Brit. Orn. Cl. 94: 26—38.
- Etchecopar, R.D., & F. Hüe (1967): The birds of North Africa. Oliver & Boyd, Edinburgh/London.
- Flower, S.S. (1900): Notes of the fauna of the White Nile and its tributaries (III Birds). — Proc. Zool. Soc. 1900: 950, 956—966.
- Fry, C.H. (1975): An undescribed form of *Merops orientalis*. — Bull. Brit. Orn. Cl. 95: 133—135.
- (1984): The Bee-eaters. T. & A.D. Poyser, Calton/UK.
- Fry, C.H., P.L. Britton & J.F.M. Horne (1974): Lake Rudolf and the Palaearctic Exodus from East Africa. — Ibis 116: 44—51.
- Fry, C.H., & D.A. Smith (1985): A new swallow from the Red Sea. — Ibis 127: 1—6.
- Fryxell, J. (1980): Preliminary report on an aerial Survey of the Boma National Park Region October 1980. — New York Zool. Soc.
- Goodman, S.M., & G.E. Watson (1984): Records of Palaearctic thrushes (*Turdus* spp.) in Egypt and Northeastern Africa. — Gerfaut 74: 145—161.
- Goodman, S.M., P.F. Houlinin & J. Helmy (1984): Recent records of the Ostrich *Struthio camelus* in Egypt. — Bull. Brit. Orn. Cl. 104: 39—44.
- Green, I. (1978): Water Birds in the Sudan in Winter 1977. — Sud. Not. Rec. 58: 199—204.
- Guillet, A. (1978): Distribution of the Shoebill Stork *Balaeniceps rex* in the southern Sudan. — Biol. Conserv. 13: 39—50.
- Hall, B.P. (1949): A new Bush Warbler from the Sudan. — Bull. Brit. Orn. Cl. 69: 76—77.
- Hall, B.P., & R.E. Moreau (1970): An Atlas of speciation in African Passerine birds. London, Brit. Mus. (Nat. Hist.).
- Hamed, D.M. (1979): Roosting habits of the Red-cheeked Cordon Bleu, *Uraeginthus bengalus*, at Hantub, Sudan. — Sud. Not. Rec. 60: 114—116.
- Hamed, D.M., & S.M. Evans (1978): Seasonal Changes in the Bird Fauna at Hantub. — Sud. Not. Rec. 59: 176—187.
- & — (1983): Breeding habits and nesting success of the Red-cheeked Cordon Bleu. — Ostrich 54: 47—49.

- Hamed, D.M., & S.M. Evans (1984): Social influences on foraging behavior of the Red-cheeked Cordon Bleu *Uraeginthus bengalus* Estrildidae. — *Ibis* 126: 156—167.
- Hartert, E. (1891): Katalog der Vogelsammlung im Museum der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. Frankfurt/M.
- Hartlaub, G. (1881): Beitrag zur Ornithologie der östlich aequatorialen Gebiete Afrikas. — *Abh. Nat. Ver. Bremen* 7: 83—128.
- (1882): Zweiter Beitrag zur Ornithologie der östlich aequatorialen Gebiete Afrikas. — *Abh. Nat. Ver. Bremen* 8: 184—232.
- (1882): Über einige neue Vögel aus dem oberen Nilgebiete. — *J. Orn.* 30: 321—329.
- Hartmann, R. (1863—1864): Ornithologische Reiseskizzen aus Nord-Ost-Afrika. — *J. Orn.* 11: 229—240, 299—320, 461—474; 12: 143—160, 225—240.
- (1865—1867): Orazio Antinoni: Beschreibung und Verzeichnis einer von Mai 1859 bis Juli 1861 in Nord-Central-Afrika angelegten Vogelsammlung. — *J. Orn.* 13: 67—77; 14: 112—129, 191—208, 235—244; 15: 94—106.
- Heuglin, M.T. (1869, 1871): Ornithologie Nordost Afrikas, der Nilquellen und Küstengebiete des Roten Meeres und Somal-Landes. Fischer, Cassel.
- Hillman, J.C. (1983): An ecological survey and management recommendation for Bangangei Game Reserve, South West Sudan, with special reference to the Bongo Antelope. — *New York Zool. Soc.* 116p.
- Hillman, J.C., & S.M. Hillman (1986) (in press): Notes on some unusual birds of the Bangangei area, South West Sudan. — *Scopus*.
- Hogg, P. (1950): Some breeding records from the Anglo Egyptian Sudan. — *Ibis* 92: 574—578.
- Hogg, P., P.J. Dare & J.V. Rintoul (1984): Palaearctic migrants in the central Sudan. — *Ibis* 126: 307—331.
- Jägerskiöld, L.A. (1904): Birds from the White Nile. Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile, 1901. — Uppsala, Pt. i. Aves: 1—18.
- Jennings, M.C. (1981): The birds of Saudi Arabia: A Checklist. Cambridge, England.
- Keve, A., & E. Patkai (1957): Hungarian-ringed birds in Africa. — *Ostrich, Suppl.* 3: 321—330.
- Koenig, A. (1911): Die Ergebnisse meiner Reise nach dem Sudan im Frühjahr 1910. — *Verh. Int. Orn. Kongr. Berlin* 1910: 498—545.
- (1926): Die Ergebnisse meiner zweiten Forschungsreise in das Gebiet der Quellflüsse des Nils. — *J. Orn.* 74: 315—361.
- (1936): Die Vögel am Nil. 2. Band — Die Raubvögel. Alexander Koenig Museum, Bonn.
- Lambert, F.R. (1984): Birds at aut swamps in Kenya and Southern Sudan. — *Scopus* 8: 31—32.
- Lippens, L., & H. Wille (1976): Les oiseaux du Zaïre. Tielt, Lannoo.
- Louette, M., & A. Prigogine (1982): An appreciation of the distribution of *Dendropicos goertae* and the description of a new race. — *Rev. Zool. Afr.* 96/3: 461—492.
- Lynes, H. (1924—25): On the birds of North and Central Darfur with notes on the West & Central Kordofan and North Nuba Provinces of British Sudan. — *Ibis* 1924: 399—446, 648—719; 1925: 71—131, 344—416, 541—590, 757—797.
- (1930): Review of the genus *Cisticola*. — *Ibis* 12, Suppl.
- Macdonald, J.D. (1945): Problematical Sudan birds. — *Sud. Not. Rec.* 26: 301—304.
- Macdonald, J.D., & F.O. Cave (1948): Recent addition to the Sudan checklist of Birds. — *Ibis* 90: 240—251.
- & — (1950): Notes on Sudan Birds. — *Ibis* 92: 377—379.
- Macintosh, E.H. (1926): A note on the birds of Khartoum Province. — *Sud. Not. Rec.* 9: 95—106.
- Mackenzie, P.Z. (1955): A Record of the species of birds observed and collected at Um Badr Lake in North-West Kordofan in January 1955. — *Sud. Not. Rec.* 36: 1—6.
- Mackworth-Praed, C.W., & C.H.B. Grant (1952, 1955): African Handbook of Birds; Birds of Eastern and North Eastern Africa. Series 1, 2 vol.
- & — (1970, 1973): African Handbook of Birds; Birds of West Central and Western Africa. Series 3, 2 vol.

- Macleay, K. N. G. (1960): The Birds of Khartoum Province. — Nat. Hist. Mus. Bull. No. 1, Univ. Khartoum.
- Madarasz, G. (1914): A contribution to the ornithology of the eastern Sudan. — Ann. Mus. Nat. Hung. 12: 558—560 (Koll. cont. Königsseg).
- Madden, J. F. (1927): Notes on some shore birds of the Red Sea Province. — Sud. Not. Rec. 10: 135—146.
- (1929): Additional notes on the shore birds of the Red Sea Province. — Sud. Not. Rec. 12: 103—118.
- (1930): Bird migration in the Red Sea Province. — Sud. Not. Rec. 13: 123—135.
- (1934): Notes on the birds of Southern Darfur, Part. I. — Sud. Not. Rec. 17: 83—101.
- (1935): Notes on the birds of Southern Darfur, Part. II. — Sud. Not. Rec. 18: 103—118.
- (1944): Bird migration in El Fasher 1944. — Sud. Not. Rec. 27: 221—223.
- (1945): Some common birds of Torit District Equatoria Province. — Sud. Not. Rec. 26: 283—300.
- Mathiasson, S. (1963): Visible Diurnal Migration in the Sudan. — Proc. 13. Int. Orn. Congr.: 430—435.
- (1971): Untersuchungen an Klappergrasmücken im Niltal in Sudan. — Vogelwarte 26: 212—221.
- (1972): First records for the Sudan of *Sylvia cantillans*, *Acanthis cannabina* and *Emberiza cia*. — Bull. Brit. Orn. Cl. 92: 103—106.
- Mellor, J. E. M. (1929): A note on the food of certain birds shot in the Sudan during 1920—1921. — Sud. Not. Rec. 12: 102—103.
- (1921): A note on the Ruff: A bird found at Wad Medani, Sudan. — Sud. Not. Rec. 4: 195—197.
- Misonne, X. (1974): Les oiseaux de Kufra et du Jeb. Uweinat. — Gerfaut 64: 41—73.
- Moore, R. J., & M. A. Balsarotti (1983): Observations of sea birds nesting on islands of the Sudanese Red Sea. — Bull. Brit. Orn. Cl. 103: 65—70.
- Moreau, R. E. (1948): Mortality of migrants in the southern Red Sea. — Ibis 91: 146.
- (1966): The bird fauna of Africa and its islands. London, Academic Press.
- (1972): The Palaearctic-African bird migration system. London, Academic Press.
- Newbold, D. (1926): A historical note on the guinea-fowl. — Sud. Not. Rec. 9: 125—130.
- Nicoll, M. J. (1922): On a collection of birds made in the Sudan by Major S. S. Flower. — Ibis 11: 688—701.
- Nikolaus, G. (1979a): Notes on some birds new to South Sudan. — Scopus 3: 68—73.
- (1979b): The first record of Basra Reed Warbler in the Sudan. — Scopus 3: 103—104.
- (1981a): Palaearctic migrants new to the North Sudan. — Scopus 5: 121—124.
- (1981b): Gift für Queleas — Todesfälle für Weißstörche. — Wir und die Vögel (DBV) 13/3: 16.
- (1982a): Further notes on some birds new to South Sudan. — Scopus 6: 1—4.
- (1982b): A new race of the Spotted Ground Thrush *Turdus fischeri* from South Sudan. — Bull. Brit. Orn. Cl. 102: 45—47.
- (1983a): An important passerine ringing site near the Sudan Red Sea coast. — Scopus 7: 15—18.
- (1983b): A bird cemetery in the Nubian Desert, Sudan. — Scopus 7: 48.
- (1984a): Further notes on birds new or little known in the Sudan. — Scopus 8: 38—42.
- (1984b): Larger numbers of birds killed by electric power line. — Scopus 8: 42.
- (1984c): *Lanius excubitor* "jebelmarrae". — Bull. Brit. Orn. Cl. 104: 147.
- (1986) (in press): Bemühungen um den Schutz des Weißstörches im Sudan. — Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad-Württ., Beiheft 43; Karlsruhe.
- (1986) (in press): Birds of South Sudan, their habitat, status & distribution. — Scopus, suppl. 3.
- Nikolaus, G., & G. C. Backhurst (1982): First ringing report for the Sudan. — Scopus 6: 77—90.
- Nikolaus, G., & D. M. Hamed (1984): Distinct status changes of certain Palaearctic migrants in the Sudan. — Scopus 8: 36—38.
- Nikolaus, G., & D. B. Pearson (1982): Autumn passage of Marsh Warblers *Acrocephalus palustris* and Sprosser *Luscinia luscinia* on the Sudan Red Sea coast. — Scopus 6: 17—20.
- & — (1983): Attraction of nocturnal migrants to car headlights in the Sudan Red Sea hills. — Scopus 7: 19—20.

- Österlöff, S. (1977): Migration, wintering areas and site tenacity of the European Osprey *Pandion h. haliaetus*. — Orn. Scand. 8: 61—78.
- Ogilvie-Grant, W.R. (1907): On the birds procured by Mr. W.N. Macmillan's expedition to the Sobat and Baro Rivers. — Ibis 9: 578—614.
- (1902): On a collection of birds made on the White Nile between Khartoum and Faslooda. — Ibis 8: 393—470.
- Owen, T.R.H. (1947): Bird talk. — Sud. Not. Rec. 28: 193—196.
- Pearson, D.J. (1975): The timing of complete moult in the Great Reed Warbler, *Acrocephalus arundinaceus*. — Ibis 117: 506—509.
- (1979): The races of the Red-tailed Shrike, *Lanius isabellinus* occurring in East Africa. — Scopus 3: 74—78.
- Pelzelin, A. von (1881—82): Über eine Sendung von Vögeln aus Centralafrika von Emin Bey. — Verh. K. K. Zool. Botan. Ges. Wien, 31: 141—156, 605—618; 32: 499—512.
- Pettet, A. (1979—1980): Various short articles about birds in North Sudan (Khartoum, Jebel Aulia, Erkowit, Sennar, Ingessena Hills, Jebel Fao). Sudanow, Khartoum.
- Pettet, A., S.J. Pettet, J.L. Cloudsley-Thomson & B.E.M. Idris (1964): Some aspects of the fauna and flora of the district around Wadi Halfa. — Nat. Hist. Mus. Bull. No. 2, Univ. Khartoum.
- Phillips, I.C. (1913): Notes on a collection of birds from the Soudan. — Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge. Mass. LVIII: 1—27.
- Porter, R., & J. Willis (1968): The autumn migration of soaring birds at the Bosphorus. — Ibis 110: 520—536.
- Rothschild, N.C., & A.F.R. Wollaston (1902): On a collection of birds from Shendi, Sudan. — Ibis 8/2: 1—33.
- Ruttledge, W. (1928): Notes on some Falcons in the Sudan with reference to Falconry. — Sud. Not. Rec. 11: 209—212.
- Sassi, M. (1906): Ein Beitrag zur Kenntnis der Vogelwelt vom Weissen Nil. — Ann. K.-K. Nat. Hist. Hofmus., Wien 21: 45—59.
- Schifter, H. (1985): Systematics and distribution of Mousebirds (Coliidae). — Proc. Intern. Symp. African Vertebr., Bonn: 325—347.
- Schüz, E., & R. Böhringer (1950): Vom Zug des Weißstorchs in Afrika und Asien nach Ringfunden bis 1949. — Vogelwarte 15: 160—187.
- Sclater, W.L., & C.W. Mackworth-Praed (1918—1920): A list of the birds of the Anglo-Egyptian Sudan. — Ibis 10: 416—476 (part I); 10: 602—721 (part II); 11: 628—707 (part III); 11: 781—855 (part IV).
- Sharpe, R.B. (1884): Notes on a collection of birds made by Herrn F. Böndorff in the Bahr el Ghazal Province and the Nyam-nyam Country in equatorial Africa. — J. Linn. Soc. London 17: 419—441.
- (1901): On the collection of birds made by Dr. A. Donaldson-Smith on his last expedition to Lake Rudolf and the Nile. — Proc. Zool. Soc. London: 602—622.
- Shelley, G.E. (1888): On a collection of birds made by Emin Pasha in Equatorial Africa. — Proc. Zool. Soc. London: 17—50.
- Smith, K.D. (1957): An annotated checklist of the birds of Eritrea. — Ibis 99: 1—26.
- (1960): The passage of Palaearctic migrants through Eritrea. — Ibis 102: 536—544.
- Snow, D.W. (1978): An Atlas of Speciation in African Non-Passerine birds. — Brit. Mus. (Nat. Hist.), Tring.
- Solly, R.H. (Strickland) (1850): List of birds procured in Kordofan by Mr. J. Petherick with notes by H.E. Strickland, M.A., F.G.S. — Proc. Zool. Soc. London, 1850: 214—221.
- Stresemann, E., & V. Stresemann (1968): Winterquartier und Mauser der Dorngrasmücke, *Sylvia communis*. — J. Orn. 109: 303—314.
- Traylor, M.A. (1970): East African Bradornis. — Ibis 112: 513—531.
- Traylor, M.A. Jr., & A.L. Archer (1982): Some results of the Field Museum 1977; Expedition to South Sudan. — Scopus 6: 5—12.

- Urban, E.K., & L.H. Brown (1971): A checklist of the birds of Ethiopia. Addis Abeba, Haile Selassie I, University Press.
- Wettstein, O. von (1916): Neue Vögel aus Nordostafrika. — Anz. Akad. Wien 53: 131—136.
- (1917): Wissenschaftliche Ergebnisse der mit Unterstützung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien aus der Erbschaft Treitl von F. Werner unternommenen zoologischen Expedition nach dem Anglo-Ägyptischen Sudan (Kordofan) 1914. II. Bearbeitung der auf der Expedition gesammelten Vögel und Säugetiere. — Denkschrift Akad. Wiss. Wien: 94.
- Witherby, H.F. (1901): An ornithological expedition to the White Nile. — Ibis 8/1: 237—278.
- Wilson, C.E. (1947): The Sudan Dioc in grain-growing areas. — Sud. Not. Rec. 28: 149—156.
- (1948): Birds causing crop damage in the Sudan. — Sud. Not. Rec. 29: 161—172.
- Wilson, R.T. (1976): The Ostrich, *Struthio camelus*, in Darfur, Sudan. — Bull. Brit. Orn. Cl. 36: 123—125.
- (1981): The corvidae in the Sudan Republic with special reference to Darfur. — Afr. J. Ecol. 19: 285—294.
- (1982): Environmental changes in western Darfur, Sudan, over half a century and their effects on selected bird species. — Malimbus 4: 15—26.
- Wilson, R.T., & D.M. Ball (1979): Morphometry, wing loading and food of western Darfur birds. — Bull. Brit. Orn. Cl. 99: 15—20.
- Woodman, H.M. (1936): Rare birds of the Zande district. — Sud. Not. Rec. 19: 184—188.
- (1938): More rare birds of the southern Bahr el Ghazal. — Sud. Not. Rec. 21: 315—324.
- (1951): Ducks and geese in the southern Sudan. — Sudan Wildlife 2: 36.
- (1952): Some birds of the Zande district border forests. — Sudan Wildlife and Sport: Part I 2: 23—27; Part II 2: 21—27.
- Zink, G. (1973—85): Der Zug europäischer Singvögel, Radolfzell, Vogelwarte Radolfzell, 4 Vol.

Index of English names

| | | | |
|-------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| Akalat, Equatorial | 192 | Barbet, Grey-throated | 142 |
| Alethe, Brown-chested | 180 | Barbet, Hairy-breasted | 144 |
| Alethe, Fire-crested | 180 | Barbet, Red and Yellow | 147 |
| Apalis, Black-collared | 198 | Barbet, Red-fronted | 143 |
| Apalis, Black-throated | 197 | Barbet, Spotted-flanked | 144 |
| Apalis, Buff-throated | 198 | Barbet, Vieillot's | 145 |
| Apalis, Grey | 197 | Barbet, White-headed | 144 |
| Apalis, Yellow-breasted | 197 | Barbet, Yellow-billed | 146 |
| Avocet | 88 | Barbet, Yellow-breasted | 147 |
| Babbler, African Hill | 170 | Bateleur | 42 |
| Babbler, Brown | 172 | Batis, Black-headed | 222 |
| Babbler, Dusky | 173 | Batis, Chinspot | 223 |
| Babbler, Thrush | 170 | Batis, Grey-headed | 223 |
| Babbler, White-headed | 171 | Batis, Pygmy | 223 |
| Babbler, White-rumped | 172 | Bee-eater, Black-headed | 133 |
| Barbet, Black-billed | 143 | Bee-eater, Blue-breasted | 136 |
| Barbet, Black-breasted | 145 | Bee-eater, Blue-cheeked | 135 |
| Barbet, Black-throated | 144 | Bee-eater, Carmine | 134 |
| Barbet, D'Arnaud's | 147 | Bee-eater, Cinnamon-chested | 134 |
| Barbet, Double-toothed | 143 | Bee-eater, Eurasian | 133 |

| | | | |
|---------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| Bee-eater, Little | 135 | Buzzard, Lizard | 49 |
| Bee-eater, Little Green | 135 | Buzzard, Long-legged | 48 |
| Bee-eater, Madagascar | 136 | Buzzard, Mountain | 48 |
| Bee-eater, Red-throated | 133 | Buzzard, Red-necked | 47 |
| Bee-eater, Swallow-tailed | 134 | Buzzard, Steppe | 48 |
| Bee-eater, White-throated | 133 | | |
| Bishop, Black | 255 | Camaroptera, Grey-backed | 199 |
| Bishop, Black-winged Red | 255 | Camaroptera, Olive-green | 199 |
| Bishop, Northern Red | 254 | Camaroptera, Yellow-browed | 199 |
| Bishop, Yellow | 254 | Canary, White-bellied | 287 |
| Bishop, Yellow-crowned | 253 | Canary, Yellow-crowned | 286 |
| Bittern, Dwarf | 18 | Canary, Yellow-fronted | 287 |
| Bittern, European | 17 | Chat, Anteater | 186 |
| Bittern, Little | 18 | Chat, Black-tailed Rock | 180 |
| Blackcap | 214 | Chat, Brown-tailed Rock | 181 |
| Bluebill, Red-headed | 279 | Chat, Cliff | 192 |
| Bluethroat | 185 | Chat, Red-tailed | 180 |
| Booby, Brown | 16 | Chat, Rufous Bush | 181 |
| Boubou, Slate-coloured | 231 | Chat, Sooty | 186 |
| Boubou, Sooty | 231 | Chat, White-fronted Black | 190 |
| Boubou, Tropical | 230 | Chatterer, Fulvous | 171 |
| Bristlebill | 177 | Chatterer, Rufous | 173 |
| Bristlebill, Green-tailed | 176 | Chiffchaff | 210 |
| Brownbul, Northern | 179 | Cisticola, Ashy | 202 |
| Brubru, Northern | 232 | Cisticola, Black-backed | 202 |
| Bulbul, Common | 179 | Cisticola, Boran | 201 |
| Bulbul, White-vented | 179 | Cisticola, Croaking | 204 |
| Bulbul, Yellow-vented | 180 | Cisticola, Desert | 200 |
| Bullfinch, Trumpeter | 286 | Cisticola, Foxy | 205 |
| Bunting, Brown-rumped | 284 | Cisticola, Rattling | 202 |
| Bunting, Cabanis' | 283 | Cisticola, Red-faced | 202 |
| Bunting, Cinereous | 283 | Cisticola, Red-pate | 204 |
| Bunting, Cinnamon-breasted Rock | 285 | Cisticola, Rock-loving | 200 |
| Bunting, Cretschmar's | 283 | Cisticola, Siffling | 201 |
| Bunting, Golden-breasted | 284 | Cisticola, Singing | 201 |
| Bunting, House | 285 | Cisticola, Stout | 204 |
| Bunting, Ortolan | 284 | Cisticola, Tiny | 203 |
| Bunting, Rock | 283 | Cisticola, Whistling | 203 |
| Bunting, Somali Golden-breasted | 285 | Cisticola, Winding | 203 |
| Bustard, Arabian | 71 | Cisticola, Wing-snapping | 201 |
| Bustard, Black-bellied | 70 | Cisticola, Zitting | 203 |
| Bustard, Buff-crested | 70 | Citрил, Grey-faced African | 286 |
| Bustard, Denham's | 70 | Coot | 69 |
| Bustard, Hartlaub's | 69 | Cordon-bleu, Blue-capped | 280 |
| Bustard, Houbara | 69 | Cordon-bleu, Red-cheeked | 280 |
| Bustard, Kori | 71 | Cormorant, Greater | 17 |
| Bustard, Nubian | 71 | Cormorant, Long-tailed | 16 |
| Bustard, Senegal | 70 | Cormorant, Socotran | 17 |
| Bustard, White-bellied | 70 | Corncrake | 65 |
| Buzzard, Augur | 47 | Coucal, Black | 115 |
| Buzzard, Common | 48 | Coucal, Blue-headed | 115 |
| Buzzard, Grasshopper | 47 | Coucal, Senegal | 115 |
| Buzzard, Honey | 52 | Coucal, White-browed | 116 |
| | | Courser, Bronze-winged | 91 |

| | | | |
|--------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| Courser, Cream-coloured | 90 | Dove, Pink-breasted | 103 |
| Courser, Heuglin's | 91 | Dove, Pink-headed | 104 |
| Courser, Temminck's | 90 | Dove, Red-eyed | 104 |
| Courser, Violet-tipped | 91 | Dove, Ring-necked | 103 |
| Crake, African | 66 | Dove, Tambourine | 106 |
| Crake, Baillon's | 68 | Dove, Turtle | 105 |
| Crake, Black | 67 | Dove, Vinaceous | 105 |
| Crake, Buff-spotted Pygmy | 69 | Drongo | 165 |
| Crake, Chestnut-tailed Pygmy | 68 | Drongo, Square-tailed | 165 |
| Crake, Lesser-spotted | 68 | Duck, African Black | 32 |
| Crake, Little | 68 | Duck, Fulvous Whistling | 29 |
| Crake, Spotted | 68 | Duck, Hartlaub's | 35 |
| Crake, White-spotted Pygmy | 69 | Duck, Knob-billed | 35 |
| Crane, Common | 65 | Duck, Maccoa | 34 |
| Crane, Crowned | 65 | Duck, Tufted | 33 |
| Crane, Demoiselle | 64 | Duck, White-backed | 36 |
| Creepers, Spotted | 170 | Duck, White-faced Whistling | 29 |
| Crimson-wing, Abyssinian | 272 | Dunlin | 85 |
| Crombec | 218 | Eagle, African Hawk | 49 |
| Crombec, Green | 218 | Eagle, Ayre's Hawk | 49 |
| Crombec, Red-faced | 218 | Eagle, Banded Snake | 41 |
| Crow, Indian House | 168 | Eagle, Booted | 49 |
| Crow, Pied | 166 | Eagle, Brown Snake | 41 |
| Cuckoo, African | 114 | Eagle, Crowned | 51 |
| Cuckoo, Black | 113 | Eagle, Fish | 51 |
| Cuckoo, Black and White | 112 | Eagle, Greater Spotted | 44 |
| Cuckoo, Didric' | 111 | Eagle, Imperial | 45 |
| Cuckoo, Emerald | 111 | Eagle, Lesser-spotted | 45 |
| Cuckoo, Eurasian | 113 | Eagle, Long-crested | 50 |
| Cuckoo, Great-spotted | 112 | Eagle, Martial | 51 |
| Cuckoo, Klaas' | 112 | Eagle, Short-toed Snake | 41 |
| Cuckoo, Levaiant's | 113 | Eagle, Steppe | 45 |
| Cuckoo, Red-chested | 114 | Eagle, Tawny | 46 |
| Cuckoo, Thick-billed | 114 | Eagle, Verreaux's | 46 |
| Cuckoo, Yellow-throated Green | 111 | Eagle, Wahlberg's | 46 |
| Cuckoo Shrike, Black | 173 | Egret, Great White | 21 |
| Cuckoo Shrike, Grey | 174 | Egret, Little | 21 |
| Cuckoo Shrike, Purple-throated | 174 | Egret, Yellow-billed | 22 |
| Cuckoo Shrike, Red-shouldered | 174 | Egret, Cattle | 20 |
| Cuckoo Shrike, White-breasted | 175 | Eremomela, Brown-crowned | 205 |
| Curlew | 80 | Eremomela, Green-backed | 206 |
| Curlew, Stone | 89 | Eremomela, Yellow-bellied | 205 |
| Cut-throat | 280 | Falcon, Barbary | 57 |
| Darter | 17 | Falcon, Eleonora | 56 |
| Dotterel | 75 | Falcon, Lanner | 55 |
| Dove, Black-billed Wood | 105 | Falcon, Peregrine | 57 |
| Dove, Blue-spotted Wood | 106 | Falcon, Pygmy | 58 |
| Dove, Dusky Turtle | 103 | Falcon, Red-footed | 58 |
| Dove, Emerald-spotted Wood | 106 | Falcon, Red-necked | 55 |
| Dove, Laughing | 104 | Falcon, Saker | 55 |
| Dove, Lemon | 101 | Falcon, Sooty | 56 |
| Dove, Mourning | 103 | Falcon, Taita | 56 |
| Dove, Namaqua | 102 | Finch, Oriole | 286 |

| | | | |
|---------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| Firefinch, African | 276 | Godwit, Bar-tailed | 86 |
| Firefinch, Bar-breasted | 276 | Godwit, Black-tailed | 86 |
| Firefinch, Black-bellied | 275 | Gonolek, Black-headed | 230 |
| Firefinch, Black-faced | 275 | Goose, White-fronted | 29 |
| Firefinch, Jameson's | 275 | Goose, African Pygmy | 34 |
| Firefinch, Red-billed | 276 | Goose, Egyptian | 30 |
| Fiscal | 235 | Goose, Spur-winged | 35 |
| Fiscal, Grey-backed | 236 | Goshawk, African | 44 |
| Fiscal, Somali | 238 | Goshawk, Dark-chanting | 50 |
| Fiscal, Taita | 235 | Goshawk, Gabar | 50 |
| Flamingo, Greater | 28 | Goshawk, Red-chested | 44 |
| Flamingo, Lesser | 28 | Grebe, Black-necked | 14 |
| Flycatcher, Ashy | 221 | Grebe, Little | 14 |
| Flycatcher, Black | 220 | Greenbul, Cameroon Sombre | 175 |
| Flycatcher, Black and White | 223 | Greenbul, Honeyguide | 176 |
| Flycatcher, Blue | 225 | Greenbul, Joyful | 177 |
| Flycatcher, Blue-headed Crested | 226 | Greenbul, Little | 176 |
| Flycatcher, Brown Tit | 209 | Greenbul, Olive Mountain | 178 |
| Flycatcher, Collared | 220 | Greenbul, Red-tailed | 177 |
| Flycatcher, Dusky | 221 | Greenbul, Slender-billed | 175 |
| Flycatcher, Dusky Blue | 222 | Greenbul, Toro Olive | 178 |
| Flycatcher, Dusky Crested | 225 | Greenbul, White-throated | 178 |
| Flycatcher, Gambaga | 222 | Greenbul, Yellow-whiskered | 176 |
| Flycatcher, Grey | 219 | Greenshank | 81 |
| Flycatcher, Grey Tit | 222 | Grenadier, Purple | 280 |
| Flycatcher, Lead-coloured | 222 | Greywing, Archer's | 61 |
| Flycatcher, Mountain Yellow | 200 | Guineafowl, Crested | 63 |
| Flycatcher, Pale | 219 | Guineafowl, Helmeted | 63 |
| Flycatcher, Paradise | 225 | Guineafowl, Tufted | 63 |
| Flycatcher, Pied | 220 | Gull, Black-headed | 95 |
| Flycatcher, Red-breasted | 220 | Gull, Glaucous | 94 |
| Flycatcher, Rufous | 192 | Gull, Greater Black-headed | 94 |
| Flycatcher, Shrike | 224 | Gull, Grey-headed | 93 |
| Flycatcher, Sooty | 219 | Gull, Herring | 93 |
| Flycatcher, Spotted | 222 | Gull, Lesser Black-headed | 93 |
| Flycatcher, Swamp | 221 | Gull, Little | 95 |
| Flycatcher, White-eyed Slaty | 220 | Gull, Mediterranean | 94 |
| Flycatcher, Yellow | 199 | Gull, Slender-billed | 93 |
| Flycatcher, Yellow-bellied | 208 | Gull, Sooty | 94 |
| Francolin, Banded | 62 | Gull, White-eyed | 94 |
| Francolin, Clapperton's | 60 | Hadada | 26 |
| Francolin, Crested | 62 | Hamerkop | 23 |
| Francolin, Erckel's | 60 | Harrier Hawk | 40 |
| Francolin, Erkowit | 60 | Harrier, African Marsh | 40 |
| Francolin, Forest | 61 | Harrier, Eurasian Marsh | 39 |
| Francolin, Heuglin's | 61 | Harrier, Hen | 40 |
| Francolin, Scaly | 62 | Harrier, Montagu's | 40 |
| Francolin, Smith's | 61 | Harrier, Pallid | 40 |
| Gadwall | 33 | Hawk, Bat | 53 |
| Gallinule, Allen's | 67 | Hawk, Long-tailed | 51 |
| Gallinule, Purple | 67 | Heron, Black | 21 |
| Garganey | 32 | Heron, Black-headed | 19 |
| Go-away Bird, White-bellied | 109 | Heron, Goliath | 19 |

| | | | |
|------------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| Heron, Green-backed | 20 | Kingfisher, Blue-breasted | 132 |
| Heron, Grey | 18 | Kingfisher, Chestnut-bellied | 131 |
| Heron, Purple | 19 | Kingfisher, Chocolate-backed | 131 |
| Heron, Reef | 22 | Kingfisher, Dwarf | 132 |
| Heron, Squacco | 20 | Kingfisher, Eurasian | 130 |
| Heron, White-backed Night | 22 | Kingfisher, Giant | 129 |
| Heron, Night | 23 | Kingfisher, Grey-headed | 131 |
| Hobby | 57 | Kingfisher, Half-collared | 131 |
| Hobby, African | 56 | Kingfisher, Malachite | 130 |
| Honeybird, Cassin's | 149 | Kingfisher, Pied | 130 |
| Honeybird, Wahlberg's | 149 | Kingfisher, Pygmy | 132 |
| Honeyguide, Black-throated | 148 | Kingfisher, Shining-blue | 131 |
| Honeyguide, Least | 148 | Kingfisher, Striped | 131 |
| Honeyguide, Lesser | 149 | Kingfisher, Woodland | 132 |
| Honeyguide, Scaly-throated | 149 | Kite, Black | 51 |
| Honeyguide, Spotted | 148 | Kite, Black-shouldered | 53 |
| Hoopoe | 138 | Kite, Red | 52 |
| Hornbill, Abyssinian Ground | 142 | Kite, Swallow-tailed | 53 |
| Hornbill, Black and White Casqued | 140 | Knot | 85 |
| Hornbill, Black-Dwarf | 141 | Lammergeyer | 39 |
| Hornbill, Black-wattled | 140 | Lapwing | 79 |
| Hornbill, Crowned | 140 | Lark, Black-tailed | 154 |
| Hornbill, Grey | 141 | Lark, Calandra | 156 |
| Hornbill, Hemprich's | 141 | Lark, Chestnut-backed Sparrow | 155 |
| Hornbill, Jackson's | 141 | Lark, Chestnut-headed Sparrow | 155 |
| Hornbill, Pied | 141 | Lark, Crested | 156 |
| Hornbill, Red-billed | 141 | Lark, Dunn's | 154 |
| Hornbill, Red-billed Dwarf | 140 | Lark, Dusky Bush | 158 |
| Hornbill, Silvery-cheeked | 139 | Lark, Flappet | 159 |
| Hornbill, White-tailed | 140 | Lark, Hoopoe | 153 |
| Hornbill, Yellow-billed | 141 | Lark, Kordofan Bush | 157 |
| Hylia, Green | 208 | Lark, Northern White-tailed Bush | 157 |
| Hyliota, Yellow-bellied | 208 | Lark, Pink-breasted | 158 |
| Hypocolius, Grey | 239 | Lark, Red-tailed Bush | 158 |
| Ibis, Glossy | 27 | Lark, Red-winged Bush | 158 |
| Ibis, Sacred | 27 | Lark, Rufous-naped | 158 |
| Illadopsis, Brown | 171 | Lark, Rusty Bush | 159 |
| Illadopsis, Pale-breasted | 171 | Lark, Sand | 154 |
| Illadopsis, Puvel's | 171 | Lark, Short-toed | 154 |
| Illadopsis, Scaly-breasted | 171 | Lark, Singing Bush | 157 |
| Indigobird, 'Camerunensis' | 268 | Lark, Sun | 156 |
| Indigobird, 'Nigeriae' | 268 | Lark, White-fronted Sparrow | 155 |
| Indigobird, Bar-breasted Firefinch | 269 | Leaflove | 178 |
| Indigobird, Dusky | 269 | Leaflove, Yellow-throated | 177 |
| Indigobird, Purple | 269 | Linnet | 285 |
| Indigobird, Red-billed Firefinch | 269 | Longbill, Yellow | 209 |
| Irania | 184 | Longclaw, Yellow-throated | 228 |
| Jacana | 72 | Lovebird, Red-headed | 107 |
| Jacana, Lesser | 72 | Malimbe, Blue-billed | 255 |
| Kestrel | 58 | Malimbe, Red-bellied | 255 |
| Kestrel, Fox | 54 | Malimbe, Red-headed | 256 |
| Kestrel, Grey | 54 | Mallard | 32 |
| Kestrel, Lesser | 56 | Mannikin, Black and White | 281 |

| | | | |
|------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| Mannikin, Bronze | 281 | Owl, Short-eared | 117 |
| Mannikin, Magpie | 281 | Owl, Spotted Eagle | 117 |
| Marabou | 25 | Owl, Verreaux's Eagle | 118 |
| Martin, African Rock | 161 | Owl, White-faced Scops | 119 |
| Martin, African Sand | 164 | Owlet, Pearl-spotted | 119 |
| Martin, Banded | 163 | Oxpecker, Red-billed | 244 |
| Martin, Eurasian Crag | 161 | Oxpecker, Yellow-billed | 244 |
| Martin, House | 159 | Oystercatcher | 73 |
| Martin, Sand | 164 | Parisoma, Brown | 209 |
| Merlin | 56 | Parrakeet, Rose-ringed | 108 |
| Moorhen | 66 | Parrot, Brown | 108 |
| Moorhen, Lesser | 66 | Parrot, Niam Niam | 108 |
| Mousebird, Blue-naped | 128 | Partridge, Sand | 59 |
| Mousebird, Speckled | 128 | Partridge, Stone | 63 |
| Negrofinch, Grey-headed | 277 | Pelican, Pink-backed | 15 |
| Nicator | 177 | Pelican, White | 15 |
| Nightingale | 184 | Petrel, Leach's | 14 |
| Nightjar, Abyssinian | 123 | Petronia, Bush | 267 |
| Nightjar, Donaldson-Smith's | 121 | Petronia, Yellow-spotted | 268 |
| Nightjar, Dusky | 122 | Phalarope, Red-necked | 88 |
| Nightjar, Egyptian | 120 | Piapiac | 168 |
| Nightjar, Eurasian | 121 | Pigeon, Afep | 102 |
| Nightjar, Fiery-necked | 123 | Pigeon, Bronze-naped | 101 |
| Nightjar, Freckled | 124 | Pigeon, Bruce's Green | 107 |
| Nightjar, Golden | 121 | Pigeon, Feral | 102 |
| Nightjar, Long-tailed | 121 | Pigeon, Gabon Bronze-naped | 102 |
| Nightjar, Montane | 123 | Pigeon, Green | 107 |
| Nightjar, Nubian | 123 | Pigeon, Olive | 101 |
| Nightjar, Pennant-winged | 125 | Pigeon, Rock | 102 |
| Nightjar, Plain | 122 | Pigeon, Speckled | 102 |
| Nightjar, Rufous-cheeked | 123 | Pigeon, White-naped | 101 |
| Nightjar, Slender-tailed | 120 | Pintail | 30 |
| Nightjar, Standard-winged | 124 | Pipit, Golden | 230 |
| Nightjar, Star-spotted | 124 | Pipit, Long-billed | 227 |
| Nightjar, White-tailed | 122 | Pipit, Plain-backed | 226 |
| Noddy | 95 | Pipit, Red-throated | 226 |
| Olive-back, Grey-headed | 277 | Pipit, Richard's | 227 |
| Oriole, African Golden | 165 | Pipit, Tawny | 226 |
| Oriole, Black-headed | 165 | Pipit, Tree | 227 |
| Oriole, Black-winged | 166 | Plantain Eater, Eastern Grey | 109 |
| Oriole, Golden | 166 | Plover, Black-headed | 79 |
| Oriole, Western Black-headed | 165 | Plover, Black-winged | 78 |
| Osprey | 54 | Plover, Caspian | 73 |
| Ostrich | 14 | Plover, Crab | 88 |
| Ouzel, Ring | 194 | Plover, Crowned | 77 |
| Owl, African Marsh | 116 | Plover, Egyptian | 90 |
| Owl, African Scops | 120 | Plover, Forbes' | 74 |
| Owl, African Wood | 118 | Plover, Golden | 76 |
| Owl, Barn | 116 | Plover, Grey | 76 |
| Owl, Desert Eagle | 118 | Plover, Kentish | 73 |
| Owl, Eurasian Scops | 119 | Plover, Lesser Golden | 76 |
| Owl, Little | 117 | Plover, Little-ringed | 74 |
| Owl, Pel's Fishing | 120 | Plover, Long-toed | 77 |

| | | | |
|-----------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| Plover, Quail | 64 | Roller, Abyssinian | 136 |
| Plover, Ringed | 74 | Roller, Blue-bellied | 137 |
| Plover, Sociable | 78 | Roller, Broad-billed | 137 |
| Plover, Spur-winged | 79 | Roller, Eurasian | 137 |
| Plover, Three-banded | 76 | Roller, Rufous-crowned | 137 |
| Plover, Wattled | 78 | Rook, Cape | 167 |
| Plover, White-headed | 77 | Rough-Wing, Black | 163 |
| Plover, White-tailed | 78 | Rough-Wing, White-headed | 163 |
| Pochar, Northern | 33 | Ruff | 87 |
| Pochar, Southern | 34 | Sanderling | 84 |
| Pochar, White-eyed | 34 | Sandgrouse, Chestnut-bellied | 99 |
| Pratincole, Black-winged | 91 | Sandgrouse, Crowned | 99 |
| Pratincole, Common | 92 | Sandgrouse, Four-banded | 100 |
| Pratincole, White-collared | 92 | Sandgrouse, Lichtenstein's | 100 |
| Prinia, Pale | 212 | Sandgrouse, Spotted | 101 |
| Prinia, Stripe-backed | 211 | Sandpiper, Broad-billed | 86 |
| Prinia, Tawny-flanked | 212 | Sandpiper, Common | 80 |
| Prinia, White-chinned | 212 | Sandpiper, Curlew | 85 |
| Puffback, Northern | 230 | Sandpiper, Green | 82 |
| Puffback, Pink-footed | 230 | Sandpiper, Marsh | 82 |
| Pytilia, Green-winged | 279 | Sandpiper, Terek | 83 |
| Pytilia, Orange-winged | 278 | Sandpiper, Wood | 81 |
| Pytilia, Red-winged | 279 | Sandplover, Great | 75 |
| Quail | 59 | Sandplover, Kittlitz's | 75 |
| Quail, Blue | 59 | Sandplover, Mongolian | 75 |
| Quail, Button | 64 | Scimitarbill, Abyssinian | 139 |
| Quail, Harlequin | 60 | Secretary Bird | 36 |
| Quailfinch | 278 | Seed-cracker, Black-bellied | 278 |
| Quelea, Cardinal | 262 | Seed-eater, Streaky | 288 |
| Quelea, Red-billed | 262 | Seed-eater, Streaky-headed | 287 |
| Quelea, Red-headed | 262 | Seed-eater, Stripe-breasted | 288 |
| Rail, African Water | 68 | Seed-eater, White-rumped | 287 |
| Rail, Kafir | 68 | Seed-eater, Yellow-rumped | 286 |
| Raven, Brown-necked | 167 | Shelduck | 36 |
| Raven, Fan-tailed | 167 | Shelduck, Ruddy | 36 |
| Raven, Thick-billed | 167 | Shikra | 42 |
| Raven, White-necked | 166 | Shoebill | 23 |
| Redshank | 82 | Shoveler | 31 |
| Redshank, Spotted | 81 | Shrike, Emin's | 236 |
| Redstart | 191 | Shrike, Great Grey | 236 |
| Redstart, Black | 190 | Shrike, Grey-headed Bush | 232 |
| Robin, Black Bush | 182 | Shrike, Helmet | 238 |
| Robin, Forest | 192 | Shrike, Lesser Grey | 237 |
| Robin, Grey-winged Ground | 184 | Shrike, Lünder's Bush | 232 |
| Robin, White-browed Scrub | 181 | Shrike, Masked | 237 |
| Robin, White-starred Forest | 191 | Shrike, Nubian | 237 |
| Robinchat | 182 | Shrike, Red-backed | 235 |
| Robinchat, Red-capped | 183 | Shrike, Red-tailed | 237 |
| Robinchat, Rüppell's | 184 | Shrike, Rosy-patched | 233 |
| Robinchat, Snowy-headed | 183 | Shrike, Sulphur-breasted Bush | 232 |
| Robinchat, White-browed | 183 | Shrike, White-crowned | 238 |
| Robinchat, White-crowned | 182 | Shrike, Woodchat | 238 |
| Robinchat, Blue-shouldered | 183 | Shrike, Yellow-billed | 234 |

| | | | |
|----------------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| Silver-bill | 282 | Stork, Black | 25 |
| Silver-bill, Grey-headed | 282 | Stork, Open-billed | 24 |
| Silverbird | 219 | Stork, Saddle-billed | 25 |
| Skimmer, African | 99 | Stork, White | 24 |
| Snipe, African | 84 | Stork, Woolly-necked | 25 |
| Snipe, Common | 83 | Stork, Yellow-billed | 26 |
| Snipe, Great | 83 | Sunbird, Amethyst | 246 |
| Snipe, Jack | 84 | Sunbird, Beautiful | 249 |
| Snipe, Painted | 72 | Sunbird, Collared | 245 |
| Sparrow, Chestnut | 265 | Sunbird, Copper | 247 |
| Sparrow, Desert | 267 | Sunbird, Eastern Pygmy | 245 |
| Sparrow, Grey-headed | 265 | Sunbird, Eastern Violet-backed | 245 |
| Sparrow, House | 265 | Sunbird, Green | 246 |
| Sparrow, Pale Rock | 267 | Sunbird, Green-headed | 250 |
| Sparrow, Parrot-billed | 265 | Sunbird, Green-throated | 249 |
| Sparrow, Rufous | 266 | Sunbird, Hunter's | 248 |
| Sparrow, Spanish | 266 | Sunbird, Little Green | 249 |
| Sparrow, Sudan Golden | 266 | Sunbird, Malachite | 247 |
| Sparrow, Swainson's | 265 | Sunbird, Mariqua | 248 |
| Sparrow, Tree | 266 | Sunbird, Northern Double-collared | 248 |
| Sparrowhawk, Eurasian | 44 | Sunbird, Northern Orange-tufted | 248 |
| Sparrowhawk, Great | 43 | Sunbird, Olive | 248 |
| Sparrowhawk, Levant | 43 | Sunbird, Olive-bellied | 247 |
| Sparrowhawk, Little | 43 | Sunbird, Pygmy | 246 |
| Sparrowhawk, Rufous | 44 | Sunbird, Red-chested | 247 |
| Spoonbill, African | 27 | Sunbird, Scarlet-chested | 250 |
| Spoonbill, Eurasian | 28 | Sunbird, Shining | 247 |
| Sprosser | 184 | Sunbird, Tacaze | 250 |
| Spurfowl, Yellow-necked | 61 | Sunbird, Variable | 250 |
| Starling, Blue-eared Glossy | 241 | Sunbird, Violet-backed | 245 |
| Starling, Bronze-tailed Glossy | 240 | Swallow, Ethiopian | 160 |
| Starling, Chestnut-bellied | 243 | Swallow, Eurasian | 162 |
| Starling, Chestnut-winged | 242 | Swallow, Grey-rumped | 161 |
| Starling, Lesser Blue-eared Glossy | 241 | Swallow, Mosque | 162 |
| Starling, Long-tailed Glossy | 240 | Swallow, Red Sea Cliff | 161 |
| Starling, Magpie | 243 | Swallow, Red-rumped | 160 |
| Starling, Purple Glossy | 241 | Swallow, Rufous-chested | 162 |
| Starling, Red-winged | 242 | Swallow, Striped | 160 |
| Starling, Rüppell's Long-tailed Glossy | 242 | Swallow, Wire-tailed | 163 |
| Starling, Sharpe's | 239 | Swift, Alpine | 127 |
| Starling, Shelley's | 243 | Swift, Eurasian | 126 |
| Starling, Splendid Glossy | 242 | Swift, Horus | 126 |
| Starling, Stuhlmann's | 243 | Swift, Little | 125 |
| Starling, Superb | 244 | Swift, Mottled | 125 |
| Starling, Violet-backed | 239 | Swift, Pallid | 127 |
| Starling, Waller's Chestnut-winged | 243 | Swift, Palm | 127 |
| Starling, Wattled | 240 | Swift, Scarce | 127 |
| Starling, White-billed | 242 | Swift, White-rumped | 126 |
| Stilt, Black-winged | 87 | Tchagra, Black-headed | 234 |
| Stint, Little | 85 | Tchagra, Blackcap | 234 |
| Stint, Temminck's | 86 | Tchagra, Brown-headed | 233 |
| Stonechat | 191 | Tchagra, Marsh | 234 |
| Stork, Abdim's | 24 | Tchagra, Three-streaked | 233 |

| | | | |
|-------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| Teal | 31 | Vulture, Griffon | 37 |
| Teal, Hottentot | 31 | Vulture, Hooded | 38 |
| Teal, Red-billed | 31 | Vulture, Lappet-faced | 39 |
| Tern, Arctic | 98 | Vulture, Nubian | 39 |
| Tern, Black | 96 | Vulture, Palm-nut | 37 |
| Tern, Bridled | 97 | Vulture, Rüppell's | 38 |
| Tern, Caspian | 97 | Vulture, White-headed | 39 |
| Tern, Common | 98 | Wagtail, African Pied | 228 |
| Tern, Crested | 97 | Wagtail, Grey | 229 |
| Tern, Gull-billed | 96 | Wagtail, White | 228 |
| Tern, Lesser Crested | 97 | Wagtail, Yellow | 229 |
| Tern, Little | 96 | Waldrapp | 26 |
| Tern, Roseate | 98 | Warbler, African Reed | 194 |
| Tern, Sandwich | 98 | Warbler, Arabian | 216 |
| Tern, Sooty | 98 | Warbler, Bamboo | 198 |
| Tern, Swift | 97 | Warbler, Barred | 217 |
| Tern, Whiskered | 95 | Warbler, Basra Reed | 195 |
| Tern, White-cheeked | 98 | Warbler, Black-faced Rufous | 198 |
| Tern, White-winged Black | 96 | Warbler, Bonelli's | 210 |
| Thicknee, Senegal | 89 | Warbler, Brown Woodland | 211 |
| Thicknee, Spotted | 89 | Warbler, Buff-bellied | 209 |
| Thrush, Abyssinian Ground | 193 | Warbler, Cinnamon Bracken | 198 |
| Thrush, African | 193 | Warbler, Clamorous Reed | 196 |
| Thrush, Blue Rock | 186 | Warbler, Cricket | 213 |
| Thrush, Little Rock | 185 | Warbler, Cyprus | 216 |
| Thrush, Olive | 193 | Warbler, Desert | 217 |
| Thrush, Rock | 185 | Warbler, Fan-tailed | 213 |
| Thrush, Song | 193 | Warbler, Garden | 214 |
| Thrush, Spotted Ground | 193 | Warbler, Grasshopper | 209 |
| Thrush, Spotted Mourning | 182 | Warbler, Great Reed | 194 |
| Tinkerbird, Lemon-rumped | 146 | Warbler, Greater Swamp | 195 |
| Tinkerbird, Red-fronted | 146 | Warbler, Grey Wren | 199 |
| Tinkerbird, Yellow-fronted | 145 | Warbler, Grey-capped | 205 |
| Tit, Black | 169 | Warbler, Icterine | 206 |
| Tit, Dusky | 168 | Warbler, Lesser Swamp | 195 |
| Tit, Mouse-coloured Penduline | 169 | Warbler, Little Rush | 198 |
| Tit, Sennar Penduline | 169 | Warbler, Marsh | 195 |
| Tit, White-bellied | 168 | Warbler, Menetries' | 217 |
| Tit, Yellow Penduline | 169 | Warbler, Mountain Yellow | 200 |
| Trogon, Narina's | 129 | Warbler, Moustached | 213 |
| Tropicbird, Red-billed | 14 | Warbler, Olivaceous | 207 |
| Turaco, Black-billed | 111 | Warbler, Olive-Tree | 207 |
| Turaco, Great Blue | 109 | Warbler, Orphean | 216 |
| Turaco, Ross' | 110 | Warbler, Red-fronted | 214 |
| Turaco, White-cheeked | 110 | Warbler, Red-winged | 206 |
| Turaco, White-crested | 110 | Warbler, Red-winged Grey | 205 |
| Turnstone | 87 | Warbler, Reed | 196 |
| Twinspot, Brown | 272 | Warbler, River | 208 |
| Twinspot, Dybowski's | 271 | Warbler, Rüppell's | 218 |
| Twinspot, Green-backed | 277 | Warbler, Rufous | 192 |
| Vulture, African White-backed | 37 | Warbler, Sardinian | 216 |
| Vulture, Black | 36 | Warbler, Savi's | 209 |
| Vulture, Egyptian | 38 | Warbler, Scaly-fronted | 213 |

| | | | |
|----------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| Warbler, Sedge | 196 | Wheatear, Hooded | 189 |
| Warbler, Subalpine | 215 | Wheatear, Isabelline | 188 |
| Warbler, Upcher's | 207 | Wheatear, Mourning | 189 |
| Warbler, Willow | 211 | Wheatear, Northern | 189 |
| Warbler, Wood | 210 | Wheatear, Pied | 189 |
| Warbler, Yellow | 199 | Wheatear, Red-breasted | 187 |
| Wattle-eye | 224 | Wheatear, Red-rumped | 190 |
| Wattle-eye, Chestnut | 224 | Wheatear, Red-tailed | 187 |
| Wattle-eye, Jameson's | 224 | Wheatear, White-rumped | 188 |
| Waxbill | 272 | Whimbrel | 80 |
| Waxbill, Black-cheeked | 273 | Whinchat | 191 |
| Waxbill, Black-crowned | 273 | White-bellied Tit | 168 |
| Waxbill, Black-rumped | 274 | White-eye, Abyssinian | 251 |
| Waxbill, Crimson-rumped | 274 | White-eye, Montane | 251 |
| Waxbill, Fawn-breasted | 274 | White-eye, Yellow | 251 |
| Waxbill, Yellow-bellied | 273 | Whitethroat | 215 |
| Waxbill, Zebra | 271 | Whitethroat, Lesser | 215 |
| Weaver, Baglafaecht | 256 | Whydah, Northern Broad-tailed | 269 |
| Weaver, Black | 259 | Whydah, Paradise | 271 |
| Weaver, Black-billed | 259 | Whydah, Pin-tailed | 270 |
| Weaver, Black-headed | 257 | Whydah, Steel-blue | 269 |
| Weaver, Black-necked | 260 | Whydah, Straw-tailed | 269 |
| Weaver, Brown-capped | 258 | Whydah, Sudan Broad-tailed | 271 |
| Weaver, Chestnut | 260 | Widowbird, Fan-tailed | 254 |
| Weaver, Chestnut-crowned Sparrow | 264 | Widowbird, Red-naped | 253 |
| Weaver, Cinnamon | 256 | Widowbird, White-winged | 253 |
| Weaver, Compact | 261 | Widowbird, Yellow-mantled | 255 |
| Weaver, Dark-backed | 257 | Wigeon | 31 |
| Weaver, Emin's | 256 | Wigeon, Cape | 30 |
| Weaver, Golden-backed | 258 | Wood Hoopoe, Black | 138 |
| Weaver, Grey-headed Social | 264 | Wood Hoopoe, Green | 139 |
| Weaver, Grosbeak | 252 | Wood Hoopoe, White-headed | 138 |
| Weaver, Heuglin's Masked | 257 | Woodpecker, Bearded | 153 |
| Weaver, Little | 258 | Woodpecker, Brown-backed | 153 |
| Weaver, Masked | 258 | Woodpecker, Brown-eared | 150 |
| Weaver, Northern Masked | 261 | Woodpecker, Buff-spotted | 150 |
| Weaver, Parasitic | 252 | Woodpecker, Cardinal | 151 |
| Weaver, Red-billed Buffalo | 263 | Woodpecker, Fine-spotted | 151 |
| Weaver, Red-headed | 252 | Woodpecker, Golden-tailed | 150 |
| Weaver, Rüppell's | 257 | Woodpecker, Green-backed | 150 |
| Weaver, Speckle-fronted | 268 | Woodpecker, Grey | 152 |
| Weaver, Spectacled | 260 | Woodpecker, Little Grey | 151 |
| Weaver, Vitelline Masked | 261 | Woodpecker, Little Spotted | 150 |
| Weaver, White-billed Buffalo | 263 | Woodpecker, Nubian | 150 |
| Weaver, White-browed Sparrow | 264 | Woodpecker, Uganda Spotted | 152 |
| Weaver, White-headed Buffalo | 263 | Woodpecker, Yellow-crested | 153 |
| Weaver, Yellow-backed | 259 | Wryneck, Eurasian | 150 |
| Weaver, Yellow-mantled | 261 | Wryneck, Red-throated | 149 |
| Wheatear, Black-eared | 188 | Yellowbill | 114 |
| Wheatear, Desert | 187 | | |

Index of scientific species and genus names

| | | | |
|---------------------------|---------|-----------------------------|----------|
| abdimii, Ciconia | 24 | alboterminatus, Tockus | 140 |
| aberrans, Cisticola | 200 | albicapilla, Cossypha | 182 |
| abingoni, Campethera | 150 | albicauda, Mirafr | 157 |
| abyssinica, Alcippe | 170 | albiceps, Vanellus | 77 |
| abyssinica, Coracias | 136 | albiceps, Psalidoprocne | 163 |
| abyssinica, Hirundo | 160 | albicollis, Corvus | 166 |
| abyssinica, Zosterops | 251 | albicollis, Ficedula | 220 |
| abyssinicus, Bucorvus | 142 | albicollis, Merops | 133 |
| abyssinicus, Turdus | 193 | albifrons, Amblyospiza | 252 |
| abyssinicus, Turtur | 105 | albifrons, Anser | 29 |
| Acanthis | 285 | albifrons, Pentholaea | 190 |
| Accipiter | 42—44 | albifrons, Sterna | 96 |
| Acrocephalus | 194—196 | albigularis, Phyllastrephus | 178 |
| Actitis | 80 | albinucha, Columba | 101 |
| Actophilornis | 72 | albipectus, Trichastoma | 171 |
| acuta, Anas | 30 | albirostris, Bubalornis | 263 |
| adsimilis, Dicrurus | 165 | albirostris, Onychognathus | 242 |
| adusta, Muscicapa | 221 | albiventris, Parus | 168 |
| Aegyptius | 36 | albonotatus, Euplectes | 250 |
| aegyptius, Caprimulgus | 120 | albus, Corvus | 166 |
| aegyptius, Pluvianus | 90 | Alcedo | 130, 131 |
| aequatorialis, Apus | 125 | alcinus, Macheiramphus | 53 |
| aequatorialis, Sheppardia | 192 | Alcippe | 170 |
| aereus, Ceuthmochares | 114 | Alethe | 180 |
| aeruginosus, Circus | 39 | alexandrinus, Charadrius | 73 |
| aethereus, Phaethon | 14 | alfredi, Bradypterus | 198 |
| aethiopica, Hirundo | 160 | alleni, Porphyrio | 67 |
| aethiopica, Threskiornis | 27 | alopex, Falco | 54 |
| aethiops, Myrmecocichla | 186 | Alopochen | 30 |
| aegyptiacus, Alopochen | 30 | alpina, Calidris | 85 |
| afer, Euplectes | 253 | Amadina | 280 |
| afer, Nilas | 232 | Amandava | 271 |
| afer, Ptilostomus | 168 | Amblyospiza | 252 |
| afer, Turtur | 106 | amethystina, Nectarinia | 246 |
| affinis, Apus | 125 | Ammomanes | 154 |
| affinis, Sarothrura | 68 | Ammoperdix | 59 |
| afra, Pytilia | 278 | ampelinus, Hypocolius | 239 |
| africanus, Actophilornis | 72 | anaethetus, Sterna | 97 |
| africanus, Bubo | 117 | Anaplectes | 252 |
| africanus, Buphagus | 244 | Anas | 30—33 |
| africanus, Gyps | 37 | Anastomus | 24 |
| africanus, Phalacrocorax | 16 | Andropadus | 175, 176 |
| Agapornis | 107 | angolensis, Dryoscopus | 230 |
| aguimp, Motacilla | 228 | angolensis, Gypohierax | 37 |
| Alaemon | 153 | angulata, Gallinula | 66 |
| alaudipes, Alaemon | 153 | Anhinga | 17 |
| alba, Calidris | 84 | Anomalospiza | 252 |
| alba, Egretta | 21 | Anous | 95 |
| alba, Motacilla | 228 | Anser | 29 |
| alba, Platalea | 27 | Anthreptes | 245, 246 |
| alba, Tyto | 116 | Anthropoides | 64 |

| | | | |
|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| Anthus | 226, 227 | Baeopogon | 176 |
| Apalis | 197 | baeticatus, Acrocephalus | 194 |
| Apaloderma | 129 | baglafecht, Ploceus | 256 |
| apiaster, Merops | 133 | Balaeniceps | 23 |
| apivorus, Pernis | 52 | Balearica | 65 |
| Aplopelia | 101 | barbarus, Laniarius | 230 |
| apricaria, Pluvialis | 76 | barbatus, Gypaetus | 39 |
| Apus | 125—127 | barbatus, Pycnonotus | 179 |
| apus, Apus | 126 | Bathmocercus | 198 |
| aquatica, Muscicapa | 221 | Batis | 222, 223 |
| Aquila | 44—46 | baumanni, Phyllastrephus | 178 |
| arabs, Otis | 71 | bellicosus, Polemaetus | 51 |
| Ardea | 18, 19 | bengalensis, Sterna | 97 |
| ardens, Euplectes | 253 | bengalus, Uraeginthus | 280 |
| Ardeola | 20 | benghalensis, Rostratula | 72 |
| ardeola, Dromas | 88 | bergii, Sterna | 97 |
| ardesiaca, Egretta | 21 | biarmicus, Falco | 55 |
| ardosiaceus, Falco | 54 | Bias | 223 |
| Arenaria | 86 | bicolor, Dendrocygna | 29 |
| argentatus, Cisticola | 93 | bicolor, Lonchura | 281 |
| aridula, Cisticola | 200 | bicolor, Ploceus | 257 |
| arnaudi, Pseudonigrita | 264 | bicolor, Speculipastor | 243 |
| arquata, Numenius | 80 | bidentatus, Lybius | 143 |
| arquatrix, Columba | 101 | bilineatus, Pogoniulus | 146 |
| Artomyias | 219 | bimaculata, Melanocorypha | 156 |
| arundinaceus, Acrocephalus | 194 | blanchoti, Malaconotus | 232 |
| asiaticus, Charadrius | 73 | Bleda | 176 |
| Asio | 116, 117 | blissetti, Platysteira | 224 |
| astrild, Estrilda | 272 | bodessa, Cisticola | 200 |
| aterrimus, Phoeniculus | 138 | bollei, Phoeniculus | 138 |
| Athene | 117 | bonapartei, Gymnobucco | 142 |
| atra, Fulica | 69 | bonelli, Phylloscopus | 210 |
| atrata, Ceratogymna | 140 | borin, Sylvia | 214 |
| atricapilla, Sylvia | 214 | Bostrychia | 26 |
| atricollis, Ortygospiza | 278 | Botaurus | 17 |
| atrogularis, Serinus | 286 | bottae, Oenanthe | 187 |
| atthis, Alcedo | 130 | brachydactyla, Calandrella | 154 |
| audeberti, Pachyoccyx | 114 | brachydactyla, Petronia | 267 |
| augur, Buteo | 47 | brachyptera, Cisticola | 200 |
| auguralis, Buteo | 47 | brachyrhynchus, Oriolus | 165 |
| auratus, Oriolus | 165 | brachyura, Sylvietta | 218 |
| auritus, Nettapus | 34 | Bradornis | 219 |
| australis, Tchagra | 233 | Bradypterus | 198 |
| australis, Treron | 107 | brevicaudata, Camaroptera | 199 |
| avosetta, Recurvirostra | 88 | brevipes, Accipiter | 43 |
| axillaris, Euplectes | 254 | brevis, Bycanistes | 139 |
| ayresii, Cisticola | 200 | breweri, Merops | 133 |
| Aythya | 33, 34 | Bubalornis | 263 |
| | | Bubo | 117, 118 |
| baboecala, Bradypterus | 198 | bubo, Bubo | 118 |
| badia, Halcyon | 131 | Bubulcus | 20 |
| badiceps, Eremomela | 205 | Bucorvus | 142 |
| badius, Accipiter | 42 | bulocki, Merops | 133 |
| badius, Ploceus | 256 | | |

| | | | |
|-------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| Buphagus | 244 | Cercomela | 180, 181 |
| Burhinus | 89 | Cercotrichas | 181 |
| Butastur | 47 | cervinus, Anthus | 226 |
| Buteo | 47, 48 | Ceryle | 129, 130 |
| buteo, Buteo | 48 | Ceuthmochares | 114 |
| Butorides | 20 | chalconotus, Rhinoptilus | 91 |
| Bycanistes | 139, 140 | chalcospilos, Turtur | 106 |
| cabanisi, Emberiza | 283 | chalcurus, Lamprotornis | 240 |
| caerulescens, Muscicapa | 221 | chalybaeus, Lamprotornis | 241 |
| caerulescens, Rallus | 68 | chalybeata, Hypochera | 269 |
| caeruleus, Elanus | 53 | Charadrius | 73—76 |
| caesia, Coracina | 174 | Chelictinia | 53 |
| caesia, Emberiza | 283 | chelicuti, Halcyon | 131 |
| caffer, Apus | 126 | cherrug, Falco | 55 |
| caffra, Cossypha | 182 | chinensis, Coturnix | 59 |
| cailliautii, Campethera | 150 | chiniana, Cisticola | 202 |
| Calandrella | 154 | chicquera, Falco | 55 |
| Calidris | 84—86 | Chlamydotis | 69 |
| calurus, Criniger | 177 | Chlidonias | 95, 96 |
| Camaroptera | 199 | chloris, Nicator | 177 |
| camelus, Struthio | 14 | Chlorocichla | 177 |
| camerunensis, Hypochera | 268 | chloronota, Camaroptera | 199 |
| Campephaga | 173, 174 | Chloropeta | 199, 200 |
| campestris, Anthus | 226 | chloropterus, Lamprotornis | 241 |
| Campethera | 150, 151 | chloropus, Gallinula | 66 |
| camurus, Tockus | 140 | chloropygia, Nectarinia | 247 |
| canicapilla, Nigrita | 277 | chocolatina, Melaenornis | 220 |
| canicollis, Serinus | 286 | Chrysococcyx | 111, 112 |
| cannabina, Acanthis | 285 | chrysoconus, Pogoniulus | 145 |
| canorus, Cuculus | 113 | chrysopygia, Oenanthe | 187 |
| cantans, Cisticola | 200 | cia, Emberiza | 283 |
| cantillans, Mirafra | 157 | Ciccaba | 118 |
| cantillans, Sylvia | 215 | Cichladusa | 182 |
| canutus, Calidris | 85 | Ciconia | 24 |
| capensis, Anas | 30 | ciconia, Ciconia | 24 |
| capensis, Asio | 116 | cincta, Riparia | 163 |
| capensis, Burhinus | 89 | cinctura, Ammomanes | 154 |
| capensis, Corvus | 167 | cinctus, Rhinoptilus | 91 |
| capensis, Euplectes | 254 | cineracea, Emberiza | 283 |
| capensis, Microparra | 72 | cinerascens, Circaetus | 41 |
| capensis, Oena | 102 | cinerea, Apalis | 197 |
| capicola, Streptopelia | 103 | cinerea, Ardea | 18 |
| capistrata, Nesocharis | 277 | cinerea, Creatophora | 240 |
| Caprimulgus | 120—124 | cinerea, Motacilla | 229 |
| caprius, Chrysococcyx | 111 | cinereola, Cisticola | 202 |
| carbo, Phalacrocorax | 17 | cinereus, Circaetus | 41 |
| cardinalis, Quelea | 262 | cinereus, Xenus | 83 |
| caroli, Campethera | 150 | cinnamomeiventris, Thamnolaea | 192 |
| caspia, Sterna | 97 | cinnamomeus, Bradypterus | 198 |
| castanea, Platysteira | 224 | Cinnyricinclus | 239 |
| caudatus, Lamprotornis | 240 | Circaetus | 41, 42 |
| Centropus | 115, 116 | Circus | 39, 40 |
| Ceratogymna | 140 | cirrocephalus, Larus | 93 |

| | | | |
|---------------------------|----------|----------------------------|----------|
| Cisticola | 200—205 | Cuculus | 113, 114 |
| citrinelloides, Serinus | 286 | cuprea, Nectarinia | 247 |
| clamans, Spiloptila | 213 | cupreus, Chrysococcyx | 111 |
| Clamator | 112, 113 | curruca, Sylvia | 215 |
| clamosus, Cuculus | 113 | cursor, Cursorius | 90 |
| clanga, Aquila | 44 | Cursorius | 90 |
| clappertoni, Francolinus | 60 | curvirostris, Andropadus | 175 |
| clarus, Caprimulgus | 120 | cuvieri, Falco | 56 |
| climacurus, Caprimulgus | 121 | cyanea, Platysteira | 224 |
| clypeata, Anas | 31 | cyaneus, Circus | 40 |
| Clytospiza | 271, 272 | cyanocampter, Cossypha | 183 |
| Colius | 128 | cycnocephalus, Uraeginthus | 280 |
| collaris, Anthreptes | 245 | cyanogaster, Coracias | 137 |
| collaris, Lanius | 235 | Cypsiurus | 127 |
| collurio, Lanius | 235 | darnaudii, Trachyphonus | 147 |
| collybita, Phylloscopus | 210 | daurica, Hirundo | 160 |
| Columba | 101, 102 | deciens, Streptopelia | 103 |
| columbarius, Falco | 56 | delegorguei, Columba | 101 |
| comitata, Muscicapa | 222 | delegorguei, Coturnix | 60 |
| communis, Sylvia | 215 | Delichon | 159 |
| concolor, Falco | 56 | Dendrocygna | 29 |
| Coracias | 136, 137 | Dendropicos | 151, 152 |
| Coracina | 174, 175 | denhami, Neotis | 70 |
| cordofanica, Mirafra | 157 | dentata, Petronia | 267 |
| coronatus, Pterocles | 99 | deserti, Ammomanes | 154 |
| coronatus, Stephanoaetus | 51 | deserti, Oenanthe | 187 |
| coronatus, Vanellus | 77 | diademata, Alethe | 180 |
| corvina, Corvinella | 234 | Dicrurus | 165 |
| Corvinella | 234 | Dinemellia | 263 |
| Corvus | 166—168 | dinemelli, Dinemellia | 263 |
| Corythaëola | 109 | domesticus, Passer | 265 |
| Corythaixoides | 109 | dominica, Pluvialis | 76 |
| Cossypha | 182—184 | donaldsoni, Caprimulgus | 121 |
| Coturnix | 59 | dorsalis, Lanius | 235 |
| coturnix, Coturnix | 59 | dorsostratus, Serinus | 287 |
| crassirostris, Corvus | 167 | dougalli, Sterna | 98 |
| crassirostris, Vanellus | 77 | Dromas | 88 |
| crassus, Poicephalus | 108 | Drymocichla | 205 |
| Creatophora | 240 | Dryocichloides | 184 |
| crecca, Anas | 31 | Dryoscopus | 230 |
| Crex | 65, 66 | dubius, Charadrius | 74 |
| crex, Crex | 65 | dubius, Hieraaetus | 49 |
| Crinifer | 109 | dunni, Calandrella | 154 |
| Criniger | 177 | dybowskii, Clytospiza | 271 |
| cristata, Alcedo | 130 | ecaudatus, Terathopius | 42 |
| cristata, Corythaëola | 109 | edolioides, Melanornis | 220 |
| cristata, Galerida | 156 | edouardi, Guttera | 63 |
| croceus, Macronyx | 228 | egregia, Crex | 66 |
| cruentus, Rhodophoneus | 233 | Egretta | 21 |
| crumeniferus, Leptoptilus | 25 | elachus, Dendropicos | 151 |
| Cryptospiza | 272 | Elanus | 53 |
| cucullata, Lonchura | 281 | elegans, Sarothrura | 69 |
| cucullatus, Ploceus | 257 | eleonoraë, Falco | 56 |

| | | | |
|-------------------------------|----------|----------------------------|-------|
| Emberiza | 283—285 | fischeri, Vidua | 269 |
| Eminia | 205 | fistulator, Bycanistes | 140 |
| eminibey, Passer | 265 | flammea, Asio | 117 |
| Empidonis | 219 | flammulata, Megabyas | 224 |
| Ephippiorhynchus | 25 | flava, Campephaga | 173 |
| episcopus, Ciconia | 25 | flava, Motacilla | 229 |
| epops, Upupa | 138 | flavicans, Macrosphenus | 209 |
| Erannornis | 225 | flavicollis, Chlorocichla | 177 |
| erckelii, Francolinus | 60 | flavida, Apalis | 197 |
| eremita, Geronticus | 26 | flavigaster, Hyliota | 208 |
| Eremomela | 205, 206 | flavigularis, Chrysococcyx | 111 |
| Eremopterix | 155 | flavirostra, Limnocolax | 67 |
| erythrocephalus, Trachyphonus | 147 | flavirostris, Rhynchops | 99 |
| erythrocerca, Nectarinia | 247 | flavirostris, Tockus | 141 |
| erythrogaster, Malimbus | 255 | flaviventris, Emberiza | 284 |
| erythronotos, Estrilda | 273 | fluviatilis, Locustella | 208 |
| erythrophthalma, Netta | 34 | forbesi, Charadrius | 74 |
| erythrope, Cisticola | 202 | forbesi, Emberiza | 284 |
| erythrope, Quelea | 262 | fraenatus, Caprimulgus | 122 |
| erythroptera, Heliolais | 206 | franciscanus, Euplectes | 254 |
| erythropus, Tringa | 81 | Francolinus | 60—62 |
| erythropygia, Mirafra | 158 | fraseri, Stizorhina | 192 |
| erythrorhynchus, Anas | 31 | fringilloides, Lonchura | 281 |
| erythrorhynchus, Buphagus | 244 | frontalis, Sporopipes | 268 |
| erythrorhynchus, Tockus | 141 | fulgidus, Onychognathus | 242 |
| erythrothorax, Stiphornis | 192 | Fulica | 69 |
| Estrilda | 272—274 | fuliginosa, Artomyias | 219 |
| Euplectes | 253—255 | fuligula, Aythya | 33 |
| Eupodotis | 69, 70 | fuligula, Hirundo | 161 |
| Eurocephalus | 238 | fulvescens, Trichastoma | 171 |
| europaeus, Caprimulgus | 121 | fulvus, Gyps | 37 |
| Eurystomus | 137 | fulvus, Turdoides | 171 |
| excubitor, Lanius | 236 | funnebris, Laniarius | 231 |
| excubitorius, Lanius | 236 | funereus, Parus | 168 |
| exilis, Indicator | 148 | fuscata, Sterna | 98 |
| eximia, Bleda | 176 | fuscens, Dendropicus | 151 |
| eximia, Cisticola | 202 | fuscus, Larus | 93 |
| eximius, Caprimulgus | 121 | | |
| exustus, Pterocles | 99 | gabar, Melierax | 50 |
| | | galactotes, Cercotrichas | 181 |
| falcinellus, Limicola | 86 | galactotes, Cisticola | 203 |
| falcinellus, Plegadis | 27 | galbula, Ploceus | 257 |
| Falco | 54—58 | Galerida | 156 |
| familiaris, Cercomela | 180 | gallicus, Circaetus | 41 |
| famosa, Nectarinia | 247 | Gallinago | 83 |
| fasciata, Amadina | 280 | gallinago, Gallinago | 83 |
| fasciatus, Tockus | 141 | Gallinula | 66 |
| fasciinucha, Falco | 56 | gambagae, Muscicapa | 222 |
| ferina, Aythya | 33 | gambensis, Dryoscopus | 230 |
| ferruginea, Calidris | 85 | gambensis, Plectropterus | 35 |
| ferruginea, Tadorna | 36 | garrulus, Coracias | 137 |
| ferrugineus, Laniarius | 230 | garzetta, Egretta | 21 |
| Ficedula | 220 | Gelochelidon | 96 |
| fischeri, Turdus | 193 | genei, Larus | 93 |

| | | | |
|------------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| Geronticus | 26 | Himantopus | 87 |
| gierowii, Euplectes | 255 | himantopus, Himantopus | 87 |
| githaginea, Rhodopechys | 286 | Hippolais | 206, 207 |
| glandarius, Clamator | 112 | hirsutus, Lybicus | 144 |
| Glareola | 91, 92 | hirundineus, Merops | 134 |
| glareola, Tringa | 81 | Hirundo | 160—163 |
| Glaucidium | 119 | hirundo, Sterna | 98 |
| glaucurus, Eurystomus | 137 | hispanica, Oenanthe | 188 |
| goertae, Mesopicos | 152 | hispaniolensis, Passer | 266 |
| goliath, Ardea | 19 | hordeaceus, Euplectes | 255 |
| Gorsachius | 22 | hortensis, Sylvia | 216 |
| gracilirostris, Acrocephalus | 195 | hortulana, Emberiza | 284 |
| gracilirostris, Andropadus | 175 | horus, Apus | 126 |
| gracilis, Prinia | 211 | hottentota, Anas | 31 |
| gregarius, Vanellus | 78 | hunteri, Nectarinia | 248 |
| grillii, Centropus | 115 | hybrida, Chlidonias | 95 |
| griseicapilla, Lonchura | 282 | Hylia | 208 |
| griseldis, Acrocephalus | 195 | Hyliota | 208 |
| griseopyga, Hirundo | 161 | hyperboreus, Larus | 94 |
| griseus, Passer | 265 | hypermetra, Mirafra | 158 |
| Grus | 65 | Hypochera | 268, 269 |
| grus, Grus | 65 | hypocherina, Vidua | 269 |
| gubernator, Lanius | 236 | Hypocolius | 239 |
| guifsobalito, Lybicus | 143 | hypoleuca, Ficedula | 220 |
| guinea, Columba | 102 | hypoleucos, Actitis | 80 |
| gularis, Cuculus | 114 | ianthinogaster, Uraeginthus | 280 |
| gularis, Egretta | 22 | ibis, Bubulcus | 20 |
| gularis, Serinus | 287 | ibis, Mycteria | 26 |
| guttata, Cichladusa | 182 | ichthyæetus, Larus | 94 |
| Guttera | 63 | icterina, Hippolais | 206 |
| gutturialis, Irania | 184 | icteropygialis, Eremomela | 205 |
| Gymnobucco | 142 | icterorhynchus, Francolinus | 61 |
| Gypaetus | 39 | imberbis, Anomalospiza | 252 |
| Gypohierax | 37 | incana, Drymocichla | 205 |
| Gyps | 37, 38 | Indicator | 148, 149 |
| habessinica, Nectarinia | 247 | indicator, Baepogon | 176 |
| Haematopus | 73 | indicator, Indicator | 148 |
| hagedash, Bostrychia | 26 | inornatus, Caprimulgus | 122 |
| Halcyon | 131, 132 | insignis, Ploceus | 258 |
| Haliaeetus | 51 | insignis, Prodotiscus | 149 |
| haliaetus, Pandion | 54 | interjecta, Vidua | 269 |
| hartlaubi, Pteronetta | 35 | intermedia, Egretta | 22 |
| hartlaubi, Tockus | 141 | intermedius, Ploceus | 258 |
| hartlaubii, Eupodotis | 69 | interpres, Arenaria | 87 |
| heliaca, Aquila | 45 | Irania | 184 |
| Heliolais | 206 | iriditorques, Columba | 102 |
| hemprichii, Larus | 94 | isabellina, Oenanthe | 188 |
| hemprichii, Tockus | 141 | isabellinus, Lanius | 237 |
| heuglini, Cossypha | 183 | lspidina | 132 |
| heuglini, Ploceus | 257 | Ixobrychus | 18 |
| heyi, Ammoperdix | 59 | jacksoni, Apalis | 197 |
| hiaticula, Charadrius | 74 | jacksoni, Ploceus | 258 |
| Hieraaetus | 49 | jacksoni, Tockus | 141 |

| | | | |
|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| jacobinus, Clamator | 112 | leucotis, Eremopterix | 155 |
| jamesi, Tchagra | 233 | leucotis, Otus | 119 |
| juncidis, Cisticola | 203 | leucotis, Tauraco | 110 |
| Jynx | 149, 150 | leucurus, Vanellus | 78 |
| Kaupifalco | 49 | levallantii, Clamator | 113 |
| klaas, Chrysococcyx | 112 | levallantoides, Francolinus | 61 |
| kori, Otis | 71 | lichtensteinii, Pterocles | 100 |
| krameri, Psittacula | 108 | Limicola | 86 |
| lacrymosus, Lybius | 144 | Limnocolaptes | 67 |
| lacteus, Bubo | 118 | Limosa | 86 |
| laetissima, Chlorocichla | 177 | limosa, Limosa | 86 |
| Lagonosticta | 275, 276 | Linurgus | 286 |
| lamelligerus, Anastomus | 24 | livia, Columba | 102 |
| Lamprolornis | 240—242 | lobatus, Phalaropus | 88 |
| languida, Hippolais | 207 | Locustella | 208, 209 |
| Laniarius | 230—232 | Lonchura | 281, 282 |
| Lanius | 235—238 | longicauda, Erannornis | 225 |
| lapponica, Limosa | 86 | longipennis, Macrodipteryx | 124 |
| Larus | 93—95 | longuemarei, Anthreptes | 245 |
| larvata, Aplopelia | 101 | Lophaelus | 50 |
| larvata, Lagonosticta | 275 | ludwigii, Dicrurus | 165 |
| larvatus, Oriolus | 165 | luehderi, Laniarius | 232 |
| lateralis, Cisticola | 203 | lugens, Oenanthe | 189 |
| lathamii, Francolinus | 61 | lugens, Parisoma | 209 |
| latirostris, Andropadus | 176 | lugens, Streptopelia | 103 |
| lecontei, Ispidina | 132 | Luscinia | 184, 185 |
| lepida, Eminia | 205 | luscinioides, Locustella | 209 |
| Leptoptilos | 25 | luteolus, Ploceus | 258 |
| leschenaultii, Charadrius | 75 | luteus, Passer | 266 |
| leucocephala, Halcyon | 131 | Lybius | 143—145 |
| leucocephalus, Lybius | 144 | Lymnocyrtus | 84 |
| leucocephalus, Turdoides | 171 | maccoa, Oxyura | 34 |
| leucogaster, Cinnyricinclus | 239 | Macheiramphus | 53 |
| leucogaster, Corythaixoides | 109 | Macrodipteryx | 124, 125 |
| leucogaster, Sula | 16 | Macronyx | 228 |
| leucolophus, Tauraco | 110 | Macrosphenus | 209 |
| leucomelaena, Sylvia | 216 | macroura, Vidua | 270 |
| leucomelas, Parus | 169 | macrourus, Circus | 40 |
| leucomelos, Lybius | 143 | macrourus, Euplectes | 255 |
| leuconotus, Gorsachius | 22 | macrourus, Urocolius | 128 |
| leuconotus, Thalassornis | 36 | macrourus, Urotriorchis | 51 |
| leucophrys, Anthus | 226 | maculatus, Indicator | 148 |
| leucophrys, Cercotrichas | 181 | mahali, Plocepasser | 264 |
| leucophthalmus, Larus | 94 | malabarica, Lonchura | 282 |
| leucopogon, Prinia | 212 | Malaconotus | 231 |
| leucopterus, Chlidonias | 96 | malimbica, Halcyon | 132 |
| leucopygia, Oenanthe | 188 | Malimbus | 255, 256 |
| leucopygius, Serinus | 287 | Mandingoa | 277 |
| leucopygius, Turdoides | 172 | margaritatus, Trachyphonus | 147 |
| leucorhoa, Oceanodroma | 14 | mariquensis, Nectarinia | 248 |
| leucorhynchus, Laniarius | 231 | maxima, Ceryle | 129 |
| leucorodia, Platalea | 28 | media, Gallinago | 83 |
| leucoscepus, Francolinus | 61 | | |

| | | | |
|---------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| Megabyas | 224 | montanus, Passer | 266 |
| megarhynchos, Luscinia | 184 | monteiri, Clytospiza | 272 |
| meiffreni, Ortyxelos | 64 | Monticola | 185, 186 |
| Melaenornis | 220 | morinellus, Charadrius | 75 |
| melanocephala, Ardea | 19 | morio, Onychognathus | 242 |
| melanocephala, Sylvia | 216 | Motacilla | 228, 229 |
| melanocephalus, Larus | 94 | motitensis, Passer | 266 |
| melanocephalus, Lybius | 144 | mozambicus, Serinus | 287 |
| melanocephalus, Ploceus | 259 | Muscicapa | 221, 222 |
| Melanocorypha | 156 | musculus, Remiz | 169 |
| melanogaster, Eupodotis | 70 | musicus, Bias | 223 |
| melanogaster, Ploceus | 259 | Musophaga | 110 |
| melanoleucus, Accipiter | 43 | Mycteria | 26 |
| melanopterus, Vanellus | 78 | Myioparus | 222 |
| melanotis, Estrilda | 273 | myioptilus, Schoutedenapus | 127 |
| melanothorax, Sylvia | 216 | Myrmecocichla | 186 |
| melanotos, Sarkidiornis | 35 | mystacea, Sylvia | 217 |
| melanura, Cercomela | 180 | naevia, Coracias | 137 |
| melba, Apus | 127 | naevia, Locustella | 209 |
| melba, Pytilia | 279 | namaquus, Thripas | 153 |
| meleagris, Numida | 63 | nana, Cisticola | 203 |
| Melierax | 50 | nana, Sylvia | 217 |
| mentalis, Sphenoeacus | 213 | narina, Apaloderma | 129 |
| Merops | 133—136 | nasutus, Tockus | 141 |
| Mesopicos | 152, 153 | natalensis, Caprimulgus | 122 |
| metabates, Melierax | 50 | natalensis, Chloropeta | 199 |
| metallicus, Anthreptes | 245 | natalensis, Cisticola | 204 |
| meyeri, Poicephalus | 108 | natalensis, Cossypha | 183 |
| Microparra | 72 | naumanni, Falco | 56 |
| microrhynchus, Bradornis | 219 | nebularia, Tringa | 81 |
| migrans, Milvus | 51 | Nectarinia | 246—250 |
| Milvus | 51, 52 | Neophron | 38 |
| milvus, Milvus | 52 | Neotis | 70, 71 |
| minimus, Lymnocyptes | 84 | Nesocharis | 277 |
| minor, Batis | 222 | Netta | 34 |
| minor, Indicator | 149 | Nettapus | 34 |
| minor, Lanius | 237 | Nicator | 177 |
| minor, Phoeniconaias | 28 | niger, Bubalornis | 263 |
| minor, Phoeniculus | 139 | niger, Chlidonias | 96 |
| minullus, Accipiter | 43 | nigeriae, Hypochera | 268 |
| minuta, Calidris | 85 | nigerrimus, Ploceus | 259 |
| minuta, Tchagra | 234 | nigra, Ciconia | 25 |
| minutus, Ixobrychus | 18 | nigra, Myrmecocichla | 186 |
| minutus, Larus | 95 | nigriceps, Eremopterix | 155 |
| Mirafra | 157—159 | nigricollis, Ploceus | 260 |
| modesta, Galerida | 156 | nigricollis, Podiceps | 14 |
| molitor, Batis | 223 | nigripennis, Gallinago | 84 |
| monacha, Oenanthe | 189 | nigripennis, Oriolus | 166 |
| monachus, Aegypius | 36 | Nigrita | 277 |
| monachus, Centropus | 115 | nigrogularis, Phalacrocorax | 17 |
| monachus, Neophron | 38 | nigromitratus, Trochocercus | 225 |
| mongolus, Charadrius | 75 | Nilais | 231 |
| monogrammicus, Kaupifalco | 49 | nilotica, Gelochelidon | 96 |

| | | | |
|---------------------------|----------|--------------------------|----------|
| nipalensis, Aquila | 45 | Otus | 119 |
| nisoria, Sylvia | 217 | Oxyura | 34 |
| nisus, Accipiter | 44 | Pachyoccyx | 114 |
| nitens, Malimbus | 255 | pallida, Hippolais | 207 |
| nitens, Trochocercus | 226 | pallidus, Apus | 127 |
| nitidula, Mandingoa | 277 | pallidus, Bradornis | 219 |
| niveicapilla, Cossypha | 183 | paludicola, Estrilda | 274 |
| nivosa, Campethera | 150 | paludicola, Riparia | 164 |
| noctua, Athene | 117 | palustris, Acrocephalus | 195 |
| nonnula, Estrilda | 273 | Pandion | 54 |
| nordmanni, Glareola | 91 | paradisaea, Sterna | 98 |
| novaeseelandiae, Anthus | 227 | paradisaea, Vidua | 271 |
| nuba, Neotis | 71 | Parisoma | 209 |
| nubica, Campethera | 150 | Parus | 168, 169 |
| nubicus, Caprimulgus | 123 | parva, Ficedula | 220 |
| nubicus, Lanius | 237 | parva, Porzana | 68 |
| nubicus, Merops | 134 | parvulus, Remiz | 169 |
| nuchalis, Glareola | 92 | parvus, Cypsiurus | 127 |
| Numenius | 80 | Passer | 265—267 |
| Numida | 63 | pavonina, Balearica | 65 |
| Nycticorax | 23 | pectoralis, Caprimulgus | 123 |
| nycticorax, Nycticorax | 23 | pectoralis, Coracina | 175 |
| nyroca, Aythya | 34 | pecuarius, Charadrius | 75 |
| oberlaenderi, Turdus | 193 | Pelecanus | 15 |
| obsoletus, Picoides | 153 | pelegrinoides, Falco | 57 |
| occipitalis, Lophaeus | 50 | peii, Scotopelia | 120 |
| occipitalis, Trionocephus | 39 | pelios, Turdus | 193 |
| Oceanodroma | 14 | penelope, Anas | 31 |
| ochropus, Tringa | 82 | pennatus, Hieraaetus | 49 |
| ochruros, Phoenicurus | 190 | Pentholaea | 190 |
| ocularis, Ploceus | 260 | percnopterus, Neophron | 38 |
| oedinemus, Burhinus | 89 | perdita, Hirundo | 161 |
| Oena | 102 | peregrinus, Falco | 57 |
| Oenanthe | 187—190 | perkeo, Batis | 223 |
| oenanthe, Oenanthe | 189 | perlatum, Glaucidium | 119 |
| olivacea, Nectarinia | 248 | Pernis | 52 |
| olivaceus, Linurgus | 286 | persicus, Merops | 135 |
| olivetorum, Hippolais | 207 | Petronia | 267 |
| onocrotalus, Pelecanus | 15 | petrosus, Ptilopachus | 63 |
| Onychognathus | 242, 243 | phaeopus, Numenius | 80 |
| oreobates, Merops | 134 | Phaethon | 14 |
| orientalis, Anthreptes | 245 | Phalacrocorax | 16, 17 |
| orientalis, Batis | 223 | Phalaropus | 88 |
| orientalis, Merops | 135 | Philomachus | 87 |
| orientalis, Vidua | 269 | philomelos, Turdus | 193 |
| Oriolus | 165, 166 | phoenicea, Campephaga | 174 |
| oriolus, Oriolus | 166 | Phoeniconaias | 28 |
| Ortygospiza | 278 | phoenicoptera, Pytilia | 279 |
| Ortyxelos | 64 | Phoenicopterus | 28 |
| osea, Nectarinia | 248 | Phoeniculus | 138, 139 |
| ostralegus, Haematopus | 73 | Phoenicurus | 190, 191 |
| ostrinus, Pyrenestes | 278 | phoenicurus, Phoenicurus | 191 |
| Otis | 71 | Phyllastrephus | 178, 179 |

| | | | |
|-----------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| Phyllolais | 209 | Pteronetta | 35 |
| Phylloscopus | 210, 211 | Ptilopachus | 63 |
| piaggiae, Turdus | 193 | Ptilostomus | 168 |
| Picoides | 153 | Ptyrticus | 170 |
| picta, Ispidina | 132 | pugnax, Philomachus | 87 |
| placidus, Phyllastrephus | 178 | pulchella, Nectarinia | 249 |
| Platalea | 27, 28 | pulchella, Phyllolais | 209 |
| platurus, Anthreptes | 246 | pulcher, Spreo | 243 |
| platyrhynchos, Anas | 32 | pulchra, Apalis | 198 |
| Platysteira | 224 | pulchra, Sarothrura | 69 |
| platyura, Schoenicola | 213 | pullaria, Agapornis | 107 |
| plebejus, Turdoides | 172 | punctifrons, Remiz | 169 |
| Plectropterus | 35 | punctuligera, Campethera | 151 |
| Plegadis | 27 | purpuratus, Trachylaemus | 146 |
| pleschanka, Oenanthe | 189 | purpurea, Ardea | 19 |
| Plocepasser | 264 | purpureus, Lamprotornis | 241 |
| Ploceus | 256—261 | purpureus, Phoeniculus | 139 |
| plumata, Prionops | 238 | purpuropterus, Lamprotornis | 242 |
| plumbeus, Myioparus | 222 | pusilla, Eremomela | 206 |
| Pluvialis | 76 | pusilla, Porzana | 68 |
| Pluvianus | 90 | pusillus, Merops | 135 |
| Podiceps | 14 | pusillus, Pogoniulus | 146 |
| podobe, Cercotrichas | 182 | puveli, Trichastoma | 171 |
| poecilolaemus, Dendropicos | 152 | Pycnonotus | 179, 180 |
| poecilosterna, Mirafra | 158 | pygargus, Circus | 40 |
| Pogoniulus | 145, 146 | Pyrenestes | 278 |
| Pogonocichla | 191 | pyrgita, Petronia | 268 |
| Poicephalus | 108 | Pytilia | 278, 279 |
| Polemaetus | 51 | quadribrachys, Alcedo | 131 |
| Polihierax | 58 | quadricinctus, Pterocles | 100 |
| poliocephala, Alethe | 180 | Quelea | 262 |
| poliocephalus, Caprimulgus | 123 | quelea, Quelea | 262 |
| poliogaster, Zosterops | 251 | querquedula, Anas | 32 |
| poliopleura, Emberiza | 285 | quiscalina, Campephaga | 174 |
| poliopterus, Dryocichloides | 184 | radiatus, Polyboroides | 40 |
| Polyboroides | 40 | ralloides, Ardeola | 20 |
| pomarina, Aquila | 45 | Rallus | 68 |
| Porphyrio | 67 | ranivorus, Circus | 40 |
| porphyrio, Porphyrio | 67 | rapax, Aquila | 46 |
| Porzana | 68 | rara, Lagonosticta | 275 |
| porzana, Porzana | 68 | rectirostris, Anthreptes | 246 |
| prasina, Hylia | 208 | Recurvirostra | 88 |
| pratincola, Glareola | 92 | regulus, Prodotiscus | 149 |
| preussi, Nectarinia | 248 | reichardi, Serinus | 288 |
| princei, Turdus | 193 | Remiz | 169 |
| Prinia | 211, 212 | repressa, Sterna | 98 |
| Prionops | 238 | rex, Balaeniceps | 23 |
| pristoptera, Psalidoprocne | 163 | Rhinoptilus | 91 |
| Prodotiscus | 149 | rhipidurus, Corvus | 167 |
| Psalidoprocne | 163 | rhodopareia, Lagonosticta | 275 |
| Pseudonigrita | 264 | Rhodopechys | 286 |
| Psittacula | 108 | Rhodophoneus | 233 |
| Pterocles | 99—101 | rhodopyga, Estrilda | 274 |

| | | | |
|---------------------------|----------|-------------------------------|---------|
| Rhynchops | 99 | scandens, Phyllastrephus | 178 |
| ridibundus, Larus | 95 | schlegelii, Francolinus | 62 |
| riocourii, Chelictinia | 53 | Schoenicola | 213 |
| Riparia | 163, 164 | schoenobaenus, Acrocephalus | 196 |
| riparia, Riparia | 164 | Schoutedenapus | 127 |
| robusta, Cisticola | 204 | schuetti, Tauraco | 111 |
| rolleti, Lybius | 145 | scirpaceus, Acrocephalus | 196 |
| roseogrisea, Streptopelia | 104 | scops, Otus | 119 |
| rossae, Musophaga | 110 | Scopus | 23 |
| Rostratula | 72 | scotocerca, Cercomela | 181 |
| ruber, Phoenicopterus | 28 | Scotopelia | 120 |
| rubescens, Nectarinia | 249 | seimundi, Nectarinia | 249 |
| rubetra, Saxicola | 191 | semipartitus, Empidonis | 219 |
| rubiginosus, Ploceus | 260 | semirufa, Cossypha | 184 |
| rubiginosus, Turdoides | 173 | semirufa, Hirundo | 162 |
| rubricata, Lagonosticta | 276 | semitorquata, Alcedo | 131 |
| rubriceps, Anaplectes | 252 | semitorquata, Streptopelia | 104 |
| rubricollis, Malimbus | 256 | semitorquatus, Polihierax | 58 |
| rudis, Ceryle | 130 | senator, Lanius | 238 |
| rueppelli, Eurocephalus | 238 | senegala, Lagonosticta | 276 |
| rueppelli, Sylvia | 218 | senegala, Tchagra | 234 |
| rueppellii, Gyps | 38 | senegalensis, Burhinus | 89 |
| rufa, Anhinga | 17 | senegalensis, Centropus | 115 |
| rufa, Mirafra | 159 | senegalensis, Ehippiorhynchus | 25 |
| rufescens, Acrocephalus | 195 | senegalensis, Eupodotis | 70 |
| rufescens, Pelecanus | 15 | senegalensis, Halcyon | 132 |
| ruficapilla, Spermophaga | 279 | senegalensis, Hirundo | 162 |
| ruficeps, Cisticola | 204 | senegalensis, Nectarinia | 250 |
| ruficollis, Corvus | 167 | senegalensis, Otus | 120 |
| ruficollis, Jynx | 149 | senegalensis, Streptopelia | 104 |
| ruficollis, Tachybaptus | 14 | senegalensis, Zosterops | 251 |
| ruficrista, Eupodotis | 70 | senegallus, Pterocles | 101 |
| rufifrons, Spiloptila | 214 | senegallus, Vanellus | 78 |
| rufigena, Caprimulgus | 123 | sephaena, Francolinus | 62 |
| rufinus, Buteo | 48 | Serinus | 286—288 |
| rufipennis, Butastur | 47 | serpentarius, Sagittarius | 36 |
| rufipennis, Trichastoma | 171 | sharpii, Cinnyricinclus | 239 |
| rufiventris, Accipiter | 44 | shellei, Spreo | 243 |
| rufocinerea, Monticola | 185 | Sheppardia | 192 |
| rufocinnamomea, Mirafra | 159 | sibilatrix, Phylloscopus | 210 |
| rufogularis, Apalis | 198 | signata, Eremopterix | 155 |
| rufopicta, Lagonosticta | 276 | similis, Anthus | 227 |
| rufus, Bathmocercus | 198 | similis, Chloropeta | 200 |
| rupestris, Hirundo | 161 | simplex, Camaroptera | 199 |
| rustica, Hirundo | 162 | simplex, Passer | 267 |
| Sagittarius | 36 | smithii, Hirundo | 163 |
| Salpornis | 170 | solitarius, Cuculus | 114 |
| salvadorii, Cryptospiza | 272 | solitarius, Monticola | 186 |
| sandvicensis, Sterna | 98 | somalica, Prinia | 212 |
| Sarkidiornis | 35 | somalicus, Lanius | 238 |
| Sarothrura | 68, 69 | sparsa, Anas | 32 |
| saxatilis, Monticola | 185 | Speculipastor | 243 |
| Saxicola | 191 | Spermophaga | 279 |

| | | | |
|-----------------------------|----------|---------------------------|----------|
| Sphenoeacus | 213 | Tadorna | 36 |
| spilogaster, Hieraaetus | 49 | tadorna, Tadorna | 36 |
| silonotus, Salpornis | 170 | taeniopterus, Ploceus | 261 |
| Spiloptila | 213, 214 | tahapisi, Emberiza | 285 |
| spinosus, Vanellus | 79 | Tauraco | 110, 111 |
| splendens, Corvus | 168 | Tchagra | 233, 234 |
| splendidus, Lamprotornis | 242 | tectus, Vanellus | 79 |
| Sporopipes | 268 | temminckii, Calidris | 86 |
| Spreo | 243, 244 | temminckii, Cursorius | 90 |
| squamatus, Francolinus | 62 | tenebrosus, Turdoides | 173 |
| squatarola, Pluvialis | 76 | tenellus, Tmetothylacus | 230 |
| stagnatilis, Tringa | 82 | Terathopius | 42 |
| stellaris, Botaurus | 17 | Terpsiphone | 225 |
| stellata, Pogonocichla | 191 | Thalassornis | 36 |
| stellatus, Caprimulgus | 124 | Thamnolaea | 192 |
| stentoreus, Acrocephalus | 196 | Threskiornis | 27 |
| Stephanoaetus | 51 | Thripias | 153 |
| Sterna | 96—98 | tinnunculus, Falco | 58 |
| Stiphornis | 192 | Tmetothylacus | 230 |
| Stizorhina | 192 | Tockus | 140, 141 |
| stolidus, Anous | 95 | Torgos | 39 |
| strepera, Anas | 33 | torquata, Saxicola | 191 |
| streptans, Phyllastrephus | 179 | torquatus, Turdus | 193 |
| Streptopelia | 103—105 | torquilla, Jynx | 150 |
| striata, Muscicapa | 222 | totanus, Tringa | 82 |
| striatus, Butorides | 20 | toussenellii, Accipiter | 44 |
| striatus, Colius | 128 | tracheliotus, Torgos | 39 |
| striolatus, Serinus | 288 | Trachylaemus | 146 |
| striolata, Emberiza | 285 | Trachyphonus | 147 |
| Struthio | 14 | Treron | 107 |
| stuhlmanni, Onychognathus | 243 | Trichastoma | 171 |
| sturmii, Ixobrychus | 18 | tricoloris, Charadrius | 76 |
| subbuteo, Falco | 57 | tricolor, Ploceus | 261 |
| subcylindricus, Bycanistes | 140 | tricolor, Pycnonotus | 180 |
| subflava, Amandava | 271 | Trigonoceps | 39 |
| subflava, Prinia | 212 | Tringa | 81, 82 |
| Sula | 16 | tristigma, Caprimulgus | 124 |
| sulfureopectus, Malaconotus | 232 | trivialis, Anthus | 227 |
| superbus, Spreo | 244 | trochilus, Phylloscopus | 211 |
| superciliaris, Camaroptera | 199 | Trochocercus | 225, 226 |
| superciliosus, Centropus | 116 | troglydytes, Cisticola | 205 |
| superciliosus, Merops | 136 | troglydytes, Estrilda | 274 |
| superciliosus, Plocepasser | 264 | turdinus, Ptyrticus | 170 |
| superciliosus, Ploceus | 261 | Turdoides | 171—173 |
| svecica, Luscinia | 185 | Turdus | 193, 194 |
| sylvatica, Turnix | 64 | Turnix | 64 |
| Sylvia | 214—218 | Turtur | 105, 106 |
| Sylvietta | 218 | turtur, Streptopelia | 105 |
| syndactyla, Bleda | 177 | tympanistria, Turtur | 106 |
| tacazze, Nectarinia | 250 | Tyto | 116 |
| tachardus, Buteo | 48 | ultramarina, Hypochera | 269 |
| tachiro, Accipiter | 44 | umbretta, Scopus | 23 |
| Tachybaptus | 14 | umbrovirens, Phylloscopus | 211 |

| | | | |
|----------------------------|---------|-------------------------|-----|
| undulata, Chlamydotis | 69 | vieilloti, Lybius | 145 |
| unicincta, Columba | 102 | vinacea, Streptopelia | 105 |
| Upupa | 138 | virens, Andropadus | 176 |
| Uraeginthus | 280 | virens, Sylvietta | 218 |
| urbica, Delichon | 159 | virgo, Anthopoides | 64 |
| Urocolius | 128 | viridis, Terpsiphone | 225 |
| Urotriorchis | 51 | vocifer, Haliaeetus | 51 |
| Vanellus | 77—79 | waalia, Treron | 107 |
| vanellus, Vanellus | 79 | wahlbergi, Aquila | 46 |
| variegatus, Indicator | 149 | walleri, Onychognathus | 243 |
| variegatus, Merops | 136 | whytii, Sylvietta | 218 |
| velatus, Ploceus | 261 | wilsoni, Hypochera | 269 |
| venusta, Nectarinia | 250 | woodfordii, Ciccaba | 118 |
| verreauxi, Aquila | 46 | xantholophus, Mesopicos | 153 |
| verticalis, Nectarinia | 250 | xanthoprymna, Oenanthe | 190 |
| vespertinus, Falco | 58 | Xenus | 83 |
| vexillarius, Macrodipteryx | 125 | zonurus, Crinifer | 109 |
| Vidua | 269—271 | Zosterops | 251 |
| viduata, Dendrocygna | 29 | | |

Author's address:

Gerhard Nikolaus, Bosenbüttel 4, 2859 Spieka, F.R. Germany

Einsatz von Disketten bei der Herstellung von Bonner zoologischen Monographien

Die Druckerei des Rheinischen Landwirtschafts-Verlages, bei der zur Zeit die BzM hergestellt werden, könnte unter bestimmten Voraussetzungen Texte, die auf Diskette gespeichert sind, verwenden. Die Herstellungskosten für die BzM könnten so bis zu 50 % gesenkt werden. Wegen dieser Senkung der Herstellungskosten ist das Verfahren für den Herausgeber interessant. Manuskripte, die auf Diskette gespeichert sind und den Bedingungen genügen, würden daher bevorzugt abgedruckt werden können.

Zur Begutachtung und meist notwendigen redaktionellen Bearbeitung ist stets ein gut lesbarer Ausdruck erforderlich. Für diesen Ausdruck gelten die Manuskript-Richtlinien, wie sie in Bonner zoologische Beiträge 1987 abgedruckt sind. Für die Einzelheiten des Literaturverzeichnisses sollten die Autoren sich nach den jüngst erschienenen Monographien richten. Multicode-Befehle dürfen in diesem PC-Ausdruck nicht erscheinen. Technische Voraussetzungen für die Textübernahme von einer PC-Diskette für die Fotosatzherstellung sind:

- die 5,25-Zoll-Diskette muß von einem IBM-PC gelesen werden können und im Betriebssystem MS-DOS geschrieben worden sein.
- der Text sollte unter Verzicht auf Gestaltungsmittel, wie Unterstreichungen, Fettdruck, Einzüge, tabellarische Anordnung usw. geschrieben sein.

Falls man die Kosten weiter senken will, könnten in den Disketten-Text folgende Multicode eingearbeitet werden; sie können von der Druckerei unmittelbar in den Fotosatz umgewandelt werden:

1. Erfassung endlos ohne -Return- (manuelles Zeilenende); nur die letzte Zeile eines Absatzes mit -Return- beenden.
2. Für Einzüge keine Leerzeichen -Space- verwenden; wenn möglich Festwerte in Millimeter oder Punkt eingeben:
 - a) \$E: = Einzug definieren
 - b) \$EE: = Einzug aktivieren
 - c) \$EA: = Einzug ausschalten
3. Für Tabellenspalten oder Spaltensatz müssen Tabulatoren festgelegt werden
 - a) \$TAB = Tabulatoren definieren (bis zu 20 Stück)
 - b) \$T = 1. Tabulator aufrufen
 - c) Tab-Taste = Sprung von Tabulator zu Tabulator
 - d) \$TR: = Beendigung der Tab-Verarbeitung hinter dem letzten Tabulator (System geht wieder ins Gesamtformat)
4. Grundparameter:
 - a) \$PARA: = Grundparameterzeile
Sie enthält die Angaben über Schriftgröße, Zeilenabstand, Satzbreite, Schriftart, Unterschneidung, Ausschußart, Trennparameter.
5. Satzgestaltung:
 - a) \$Ü: = Überschrift
 - b) \$G: = Umschaltung zum Grundtext
 - c) \$F: = Umschaltung halbfett
 - d) \$M: = Umschaltung mager
 - e) \$KE: = Umschaltung kursiv ein
\$KA: = Umschaltung kursiv aus
 - f) \$A1: = Absatz normal (z. B. 4 Punkt)
 - g) \$A2: = Absatz klein (z. B. 2 Punkt)
 - h) \$KL: = Umschaltung auf kleineren Schriftgrad und Zeilenschaltung
 - i) \$GR: = Umschaltung auf größeren Schriftgrad und Zeilenschaltung
 - j) \$P: = Auspunktierung
 - k) \$LZ: = Leerzeile

Als derzeitiger Schriftleiter schlage ich vor, daß zunächst ein normaler PC-Ausdruck an mich gesandt wird. Ist der Autor bereit, auch die Multicode-Befehle einzuarbeiten, so kann er das Manuskript mit den von mir vorgenommenen Auszeichnungen zurückbekommen und anschließend die Multicode-Befehle einfügen.

Dr. Goetz Rheinwald

In der Serie BONNER ZOOLOGISCHE MONOGRAPHIEN sind erschienen:

1. Naumann, C.M.: Untersuchungen zur Systematik und Phylogenese der holarktischen Sesiiden (Insecta, Lepidoptera), 1971, 190 S., DM 35,—
2. Ziswiler, V., H.R. Güttinger & H. Bregulla: Monographie der Gattung *Erythrura* Swainson, 1837 (Aves, Passeres, Estrildidae). 1972, 158 S., 2 Tafeln, DM 35,—
3. Eisentraut, M.: Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der pleistozänen Klimaschwankungen für die heutige Faunenverteilung. 1973, 428 S., 5 Tafeln, DM 45,—
4. Herrlinger, E.: Die Wiedereinbürgerung des Uhus *Bubo bubo* in der Bundesrepublik Deutschland. 1973, 151 S., DM 25,—
5. Ulrich, H.: Das Hypopygium der Dolichopodiden (Diptera): Homologie und Grundplanmerkmale. 1974, 60 S., DM 15,—
6. Jost, O.: Zur Ökologie der Wasserramsel (*Cinclus cinclus*) mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ernährung. 1975, 183 S., DM 27,—
7. Haffer, J.: Avifauna of northwestern Colombia, South America. 1975, 182 S., DM 35,—
8. Eisentraut, M.: Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. 1976, 214 S., DM 30,—
9. Rath, P., & E. Kulzer: Physiologie of hibernation and related lethargic states in mammals and birds. 1976, 93 S., 1 Tafel, DM 18,—
10. Haffer, J.: Secondary contact zones of birds in northern Iran. 1977, 64 S., 1 Falttafel, DM 16,—
11. Guibé, J.: Les batraciens de Madagascar. 1978, 144 S., 82 Tafeln, DM 35,—
12. Thaler, E.: Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. 1979, 151 S., DM 25,—
13. Homberger, D.G.: Funktionell-morphologische Untersuchungen zur Radiation der Ernährungs- und Trinkmethoden der Papageien (Psittaci). 1980, 192 S., DM 30,—
14. Kullander, S.O.: A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percoidei: Cichlidae). 1980, 152 S., DM 25,—
15. Scherzinger, W.: Zur Ethologie der Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Habichtskauzes (*Strix uralensis*) mit Vergleichen zum Waldkauz (*Strix aluco*). 1980, 66 S., DM 16,—
16. Salvador, A.: A revision of the lizards of the genus *Acanthodactylus* (Sauria: Lacertidae). 1982, 167 S., DM 30,—
17. Marsch, E.: Experimentelle Analyse des Verhaltens von *Scarabaeus sacer* L. beim Nahrungserwerb. 1982, 79 S., DM 15,—
18. Hutterer, R., & D.C.D. Happold: The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae). 1983, 79 S., DM 15,—
19. Rheinwald, G. (Hrsg.): Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig. 1984, 239 S., DM 48,—

20. Nilson, G., & C. Andrén: The Mountain Vipers of the Middle East — the *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). 1986, 90 S., DM 18,—
21. Kumerloewe, H.: Bibliographie der Säugetiere und Vögel der Türkei. 1986, 132 S., DM 30,—
22. Klaver, C., & W. Böhme: Phylogeny and Classification of the Chamaeleonidae (Sauria) with Special Reference to Hemipenis Morphology. 1986, 64 S., DM 16,—
23. Bublitz, J.: Untersuchungen zur Systematik der rezenten Caenolestidae Trouessart, 1898 — unter Verwendung craniometrischer Methoden. 1987, 96 S., DM 22,—
24. Arratia, G.: Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): Morphology, taxonomy and phylogenetic implications. 1987, 120 S., DM 24,—
25. Nikolaus, G.: Distribution atlas of Sudan's birds with notes on habitat and status. 1987, 322 S., DM 64,—

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Die Zeitschrift wird vom Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig herausgegeben und dient der Veröffentlichung von Originalbeiträgen zur speziellen Zoologie einschließlich ihrer Teil- und Nachbarggebiete, wie Systematik und Evolutionsforschung, Tiergeographie, vergleichende Anatomie und Physiologie, vergleichende Verhaltensforschung, Biologie und Ökologie.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 4 Heften, die zu Doppel- oder Dreifachheften zusammengefaßt sein können. Der Bezugspreis muß mit Beginn des laufenden Jahres erhöht werden und beträgt jetzt 20,— DM je Heft bzw. 80,— DM je Jahrgang (einschließlich Versandkosten). Verfasser erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unentgeltlich und können weitere gegen Erstattung der Herstellungskosten beziehen.

Die Verfasser von Beiträgen werden gebeten, ihre Korrespondenz an die Schriftleitung zu richten. Für die Bearbeitung von Kaufaufträgen und den Zeitschriftentausch ist die Bibliothek des Instituts zuständig. — Anschrift: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01206 9878